

3635
FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION D'ANATOMIE)

SYSTÈME LYMPHATIQUE

COURS

DU CHYLE ET DE LA LYMPHE

THÈSE

Présentée et soutenue

PAR LE D^r A. LABÉDA

Chef des travaux anatomiques à l'École de Toulouse,
Ancien interne des hôpitaux de Paris.

PARIS

P. ASSELIN, SUCCESSEUR DE BÉCHET JEUNE ET LABÉ,

ÉDITEUR DES ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE,

Place de l'École-de-Médecine.

1866



SYSTÈME LYMPHATIQUE

COURS

DU CHYLE ET DE LA LYMPHE

Au premier coup d'œil qu'on jette sur l'organisation des êtres vivants, et plus particulièrement sur celle des animaux, on la voit pénétrée de fluides très-abondants ; on observe également que ces fluides se meuvent sans cesse ; et ce mouvement est d'autant plus rapide, d'autant plus régulier, que l'organisation est elle-même plus perfectionnée.

Ainsi le fluide vivant, soumis dans les espèces animales rudimentaires à des oscillations indéterminées dans les vacuoles creusées au sein de la masse organique, se trouve, dès qu'on s'élève dans la série, contenu dans des canaux ramifiés qui ont cela de constant qu'ils communiquent par leurs troncs et par leurs derniers embranchements, en sorte qu'il y a un circuit complet. De plus, au point de jonction des troncs se trouvent ordinairement des plans musculaires qui donnent aux fluides l'impulsion nécessaire pour parcourir leur trajet, et qui peuvent donc être envisagés comme le centre ou point de départ de tout le système. Dès lors aussi deux sens dans le mouvement, l'un centri-

Vue générale
du système
lymphatique

fuge ou artériel, l'autre centripète ou veineux (1). Les fluides qui se rendent de la circonférence au centre de l'appareil proviennent : 1° de l'absorption alimentaire ; 2° du double mouvement moléculaire de la nutrition ; 3° du fluide transmis par les vaisseaux centrifuges. Ces fluides se mêlent, coulent dans un seul ordre de vaisseaux chez les animaux qui offrent les premiers une circulation régulière ; mais dans les organismes supérieurs il y a deux ordres de veines ou de vaisseaux centripètes : 1° les veines ou vaisseaux *lymphatiques*, qui charrient des fluides blancs fournis par l'alimentation, par la résorption moléculaire et surtout par la transsudation du sérum sanguin ; 2° les veines *proprement dites*, dans lesquelles les liquides précédents viennent se mêler au résidu du sang artériel. Les vaisseaux lymphatiques sont donc un perfectionnement dans la disposition de l'appareil circulatoire, en ce qu'ils fournissent l'une des deux voies ouvertes à l'absorption, et offrent au sang l'une des deux routes qui le ramènent au centre du système.

Toutefois, malgré son importance, l'appareil lymphatique ne fut connu que fort tard des anatomistes, ainsi qu'il ressort du court exposé historique suivant.

Sans nous arrêter aux opinions, d'ailleurs assez vaguement exprimées, d'Hippocrate (2), d'Aristote (3) et de Galien (4), sur les vaisseaux absorbants et sur l'absorption elle-même, après avoir mentionné les vivisections d'Hérophile et d'Érasistrate, qui virent bien les

(1) Hollard, *Anatom. comp.* ; 1838.

(2) *Επεδημιων*, l. VI, c. 6.

(3) *Περὶ ζῶων ἱστορίας*, lib. III, c. 6.

(4) Galien, *Περὶ δυναμικῶν φυσικῶν*, l. III, c. 15.

chylifères distendus après la digestion , nous arrivons sans transition aux anatomistes de la Renaissance, Nicolas Massa (1) et Fallope (2), précurseurs d'Eustachi (3) (1563), lequel, recherchant la veine azygos, trouva le canal thoracique, *vena alba thoracis*, sans avoir pu déterminer ses connexions.

Aselli (4) renouvela, en 1622, la découverte d'Érasisstrate ; il revit ces tractus blancs des chylifères dans le mésentère d'un chien pendant la digestion , mais il ne put, lui aussi, malgré de nombreuses recherches, découvrir la route qu'ils suivent précisément, et il affirma à tort qu'ils se rendent au foie.

La double découverte d'Eustachi et d'Aselli reçut son complément de celle de Jean Pecquet (5) (1649), qui montra, dans l'ampoule terminale du canal thoracique, la vraie liaison des chylifères avec ledit canal. Presque en même temps , Olaüs Rudbeck (6) (1661) eut l'honneur, disputé en vain par Th. Bartholin (7) et Jolyff, de découvrir les lymphatiques généraux ; il montra qu'ils n'étaient pas limités à l'intestin, et ouvrit ainsi aux recherches des anatomistes une route qui fut suivie avec ardeur.

Après Swammerdam (8), G. Blasius (9), Ruysch (10),

(1) Introd. anat. seu dissect. corp. humani ; 1536.

(2) Observ. anat. ; 1561.

(3) Opuscula anat. ; 1564.

(4) De lactibus sive lacteis venis ; 1627.

(5) Exper. nova anat. ; 1651.

(6) Exercit. anat. exhibens novos ductus hepaticos, etc. ; 1654.

(7) Vasa lymphatica brutorum et hominis.

(8) Commentarius in syntagma anatomicum, J. Veslingii ; 1659.

(9) Commentarius in syntagma anat., J. Veslingii ; 1696.

(10) Dilucidatio valvul. in vas. lymph. et lact. — Ep. nona ; 1665.

Nuck (1), Duverney (2), Monro (3), J.-F. Meckel (4), nous citerons surtout les deux Hunter (5), qui relient l'étude du système lymphatique à leurs théories sur l'absorption, et Mascagni (6), dont l'exactitude anatomique entraîna à tel point l'assentiment des meilleurs esprits que ses opinions acquirent dès lors une importance qu'elles conservent encore. Sheldon (7), Hewson (8) et surtout Cruikshank (9), élèves de Hunter, Lauth (10), Fohmann (11) et Panizza (12), ont continué par leurs travaux à compléter la connaissance topographique du système lymphatique. Ces connaissances sont exposées dans le grand travail de Breschet (13) et confirmées par la longue expérience de Bonamy (14) et de Sappey (15); mais il faut avouer que, si l'étude descriptive du système lymphatique a été portée par ces auteurs à un degré de précision incontestable, il n'en est pas de même pour une foule de points, tels que l'origine des capillaires et la structure des glandes lymphatiques, qui sont encore enveloppés d'obscurité.

(1) *Adenographia curiosa*; 1692.

(2) *Descriptio vas. chyliiferorum*; 1728.

(3) *De vasis lymph. valvulosis*; 1757.

(4) *Diss. epist. ad Alb. de Haller*; 1757.

(5) *OEuvres de Hunter*, trad. Richelot.

(6) *Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia*; 1787.

(7) *The history of the absorbent system.*; 1787.

(8) *Philos. trans.*; 1768.

(9) *Anat. des vaisseaux absorbants*. Trad. de Petit-Radel; 1787.

(10) *Essai sur les vaiss. lymph.*; thèse de Strasbourg; 1824.

(11) *Saugadersystem der wirbelthiere*; 1827.

(12) *Sopra il sistema limfatico dei Rettili*; 1833.

(13) *Thèse de concours*; Paris, 1836.

(14) *Atlas*.

(15) *Anatomie descriptive*, t. I.

C'est pour répondre à ces *desiderata* qu'une foule de travaux, la plupart allemands, ont été entrepris dans ces dernières années. Ces travaux, résumés avec soin dans la thèse de Beaunis (1), forment en quelque sorte l'ère nouvelle de la science du système lymphatique, et lui ouvrent, dans tous les cas, des aperçus nouveaux sur bien des points.

Ma tâche sera donc de les exposer à mon tour, sans oublier toutefois les travaux de nos devanciers ; car, bien que souvent renversés par les observations ultérieures, ils servent encore à marquer le chemin parcouru, et il est indispensable de les bien connaître, si l'on veut se rendre un compte exact des progrès accomplis dans ces derniers temps.

Ajoutons enfin, pour terminer cette sorte de préambule, quelques mots sur le plan que je me suis imposé :

L'anatomie du système lymphatique sera étudiée dans son ensemble, en commençant par l'homme et les mammifères. Ici l'importance du sujet, l'abondance des détails entraînent des divisions secondaires, de telle sorte qu'après avoir étudié, du centre à la périphérie du corps, la disposition générale et visible du système lymphatique, je passerai en revue, dans autant de paragraphes différents, l'origine de ces vaisseaux, leur structure, celle des ganglions lymphatiques et enfin le développement.

Le deuxième chapitre sera consacré au cours du chyle et de la lymphe ;

Et le troisième au système lymphatique dans la série animale.

(1) Thèse de concours ; Strasbourg, 1863.

Mais j'entends expressément ne traiter de cette vaste question que les détails purement anatomiques et mécaniques qu'elle renferme, et si je m'occupe de la constitution du chyle et de la lymphe, ce ne sera qu'accessoirement et sans décrire à fond ni leur composition chimique ni les changements qu'ils éprouvent dans l'acte de la nutrition.

CHAPITRE PREMIER.

ANATOMIE GÉNÉRALE DU SYSTÈME LYMPHATIQUE.

§ 1^{er}. — *Description succincte des vaisseaux et des glandes lymphatiques.*

On donne (Ch. Robin) (1) le nom de système lymphatique à l'ensemble des organes qui concourent à la circulation et à la formation de la lymphe, savoir : les vaisseaux et les glandes lymphatiques.

Envisagé dans son ensemble et en allant du centre à la périphérie, ce système commence chez l'homme et chez les mammifères par deux troncs principaux, dont l'un, grande veine lymphatique, se jette dans l'angle de réunion de la veine jugulaire interne à la sous-clavière du côté droit, et représente la somme des absorbants qui proviennent de la moitié droite de la tête et du cou, du membre supérieur droit, de la moitié correspondante du thorax; une partie de ceux du poumon

(1) *Dictionn.* de Nysten.

droit ; la plupart de ceux qui accompagnent les veines hépatiques ; enfin ceux de la moitié droite du diaphragme :

Dont l'autre, canal thoracique, ramène à la veine sous-clavière gauche la lymphe de toutes les autres parties du corps.

En partant de la sous-clavière, on voit ce canal, légèrement renflé en ampoule (Mascagni), décrire d'abord une courbure à concavité inférieure, descendre dans le thorax le long de la colonne vertébrale, gagner l'abdomen à travers l'orifice aortique du diaphragme et se terminer ordinairement par une dilatation (citerne de Pecquet) au niveau de la deuxième lombaire. Il reçoit supérieurement les vaisseaux lymphatiques du cœur et du poumon gauche, de la moitié gauche des parois thoracique et abdominale, de la moitié correspondante de la tête et du cou, enfin des membres supérieurs gauches. Dans sa partie moyenne viennent se jeter un ou deux troncs sans importance provenant du foie ou du diaphragme. Enfin, au niveau de la deuxième vertèbre lombaire, le canal thoracique est le confluent de cinq troncs (Sappey), qui constituent, à proprement parler, par leur ensemble le réservoir de Pecquet, savoir : deux descendants, qui reçoivent la lymphe des huit derniers espaces intercostaux et de la moitié postérieure du diaphragme ; un antéro-postérieur, tronc commun des absorbants de l'intestin grêle, du foie et de la rate ; deux ascendants, qui représentent les confluent des absorbants des membres abdominaux, du bassin et des organes qu'il contient, des testicules, des reins et du gros intestin.

Si du tronc nous poursuivons ces vaisseaux vers la tête et les membres, nous les voyons se disposer géné-

ralement en deux plans : l'un superficiel sous-cutané, accompagnant les veines du même ordre, l'autre profond, intermusculaire, en général satellite des artères. On arrive ainsi aux origines capillaires du système, lesquelles seront étudiées ultérieurement.

Ces vaisseaux lymphatiques sont très-déliés, leurs parois sont minces et leur aspect noueux; leur nombre est très-considérable et dépasse celui des veines correspondantes, comme on peut s'en assurer dans la couche sous-cutanée des membres; mais, en revanche, leur capacité respective est bien moindre. D'ailleurs la capacité relative des deux systèmes veineux et lymphatique n'a pu être déterminée qu'approximativement; elle paraît égale dans les deux cas.

Ce qu'il y a de remarquable dans le volume des vaisseaux lymphatiques, c'est qu'ils n'augmentent pas comme les sanguins, à mesure qu'on se rapproche du centre du système; et ils se distinguent plus nettement encore des artères et des veines en ce qu'ils présentent d'espace en espace, sur leur trajet, des masses renflées, Ganglions, ou mieux encore Glandes lymphatiques.

Au niveau de ces ganglions, les vaisseaux dits *afférents* semblent se perdre dans la substance même des renflements pour renaître un peu plus loin (*vaisseaux efférents*). C'est d'ailleurs un fait aujourd'hui généralement admis qu'aucun vaisseau n'arrive au canal thoracique sans avoir traversé au moins un ganglion (Mascagni).

description
glandes
lymphatiques.

Arrêtons un instant notre attention sur la disposition générale de ces ganglions. Ils sont, avons-nous dit, situés sur le trajet des vaisseaux; mais il faut observer qu'ils sont groupés ensemble de place en place et non éparpillés dans tout le trajet.

Ils sont très-nombreux dans le thorax, surtout à la racine des poumons; et dans l'abdomen, le long de l'aorte, mais principalement dans le mésentère : on n'en connaît point, il est vrai, dans la cavité crânienne ni dans celle du rachis; mais ils existent en grand nombre à la face, au cou et aux membres, où ils sont placés principalement dans le sens de la flexion.

Hors des cavités splanchniques, les ganglions peuvent se diviser comme les vaisseaux correspondants en superficiels et profonds.

Leur volume varie depuis celui d'une lentille à celui d'une amande (Béclard) (1). Leur figure est généralement oblongue, un peu aplatie, et la direction de leur plus grand diamètre peut servir, comme au pli de l'aîne, au diagnostic de quelques affections chirurgicales. Leur couleur est généralement d'un blanc rougeâtre et a des nuances diverses : ceux du mésentère sont blancs; ceux qui avoisinent le foie sont jaunâtres; ceux de la rate, bruns; ceux des poumons, noirs. Leur consistance est ferme, plus qu'aucune autre partie molle. Ils sont plongés dans une atmosphère celluleuse plus ou moins abondante que les chirurgiens ont grand intérêt à connaître.

Poursuivant cet aperçu général, nous constatons également à première vue que l'intérieur des vaisseaux est tapissé par une membrane lisse, et garni de *valvules* plus nombreuses que dans le système veineux, généralement disposées par paires et assez larges pour obturer le vaisseau. Ces valvules furent signalées pour la première fois par Rudbeck et Bartholin, et la description en fut complétée par Ruysch.

Valvules

(1) Anatomie générale.

Elles sont plus nombreuses que celles des veines; plus nombreuses aussi dans les vaisseaux superficiels que dans les profonds; aux membres inférieurs qu'aux membres supérieurs; elles paraissent manquer (Bonamy) dans les troncs de la tête; enfin elles disparaissent au niveau des réseaux. Elles sont généralement disposées à intervalles égaux, de 3 en 3 millimètres, près des réseaux (Sappey), et, la plupart du temps, de 6, 8 millimètres. Plusieurs vaisseaux, surtout le canal thoracique en particulier, ont des intervalles de plusieurs centimètres dépourvus de ces replis (Béclard).

Parmi les valvules du système lymphatique, une des plus remarquables est sans contredit celle qui occupe l'embouchure du canal thoracique. Demi-circulaire pour Eustachi, décrite par Haller (1) comme un hymen circulaire, double pour Cruikshank et Mascagni, elle est pourtant regardée comme unique par la majorité des anatomistes. Sappey n'a trouvé, au lieu de valvule, que des filaments analogues à ceux que l'on remarque dans le sinus longitudinal supérieur, en sorte que cette barrière si importante entre le sang et la lymphe, présente des dispositions variables, et peut même manquer. Néanmoins, les autres valvules qu'on rencontre dans le canal thoracique, à 2 centimètres de l'embouchure, suffisent (Sappey) pour arrêter le reflux du sang veineux.

Y a-t-il
des anastomoses
av. c.
les veines?

Mais le confluent des sous-clavières avec les jugulaires est-il le seul rendez-vous de tous les lymphatiques du corps?

De tout temps les anatomistes ont regardé comme tout à fait singulier qu'un système aussi vaste se réduise finalement à deux troncs aussi exigus. Aussi pen-

(1) *Elementa physiol.*, t. VII.

dant longtemps se sont-ils divisés sur ce sujet, et plusieurs ont admis que, chemin faisant, les troncs lymphatiques communiquaient avec les veines. Sténon (1) a vu un de ces vaisseaux se terminer dans la veine cave supérieure; Wepfer, (2) dans la veine azygos; Schneider, dans la veine hypogastrique; Boerhaave, dans les veines lombaires; Meckel, dans la veine porte et la veine cave inférieure. Fohman, trouvant sur un suicidé les vaisseaux lymphatiques gorgés de chyle, et procédant à l'injection artérielle, vit les vaisseaux lymphatiques se vider complètement et les veines correspondantes se remplir d'un liquide blanc analogue à du chyle. Harless a vu des injections de la peau et de l'intestin où le mercure remplissait à la fois les capillaires lymphatiques et des rameaux veineux d'un volume plus considérable, et Lauth, qui paraît disposé à adopter cette opinion, s'imagine que, lorsque l'injection par les artères passe dans les lymphatiques, ce n'est qu'après avoir rempli les veines qu'on trouve injectées dans la même opération.

Malgré la valeur incontestable de ces opinions, on les voit réfutées par Haller, parlant au nom de sa propre expérience, par Cruikshanck, et par Mascagni, dont l'opinion est formellement exprimée de la manière suivante : « De mes injections et de mes observations faites sur un « nombre immense de cadavres, il résulte que les lymphatiques du corps humain ne se terminent jamais « ailleurs que dans l'angle de la sous-clavière et de la « jugulaire interne de l'un et de l'autre côté, ou dans le « voisinage de cet angle. » (Cité par Sappey.)

(1) *Observat. anat. de glandulis spec.* ; 1864

(2) *De dubiis anat. epist.* ; 1864.

L'assertion de ce dernier auteur est corroborée par l'assentiment de Panizza, et de Sappey, qui s'étonne à juste titre de voir Lippi (1) décrire et figurer des communications imaginaires entre les chylières et la veine porte, la honteuse interne, les rénales, la veine cave inférieure et l'azygos.

La plupart des anatomistes modernes ont adopté la manière de voir de Sappey, et l'on doit tenir pour vérité démontrée que nulle part les vaisseaux lymphatiques ne communiquent avec les veines, ailleurs que dans les deux points signalés plus haut.

Mais au niveau des glandes lymphatiques cette communication avec les veines ne se fait-elle pas ? Un grand nombre d'auteurs l'ont prétendu, et nous aurons à reprendre cette question.

J'arrive donc immédiatement à un des points les plus importants de mon sujet : l'origine des vaisseaux lymphatiques.

Ils ont été étudiés à ce point de vue par les anatomistes et les physiologistes allemands depuis une vingtaine d'années, et l'on est d'abord, comme Beaunis, tenté de s'en tenir à leurs travaux, comme représentant les dernières et les meilleures données sur l'état de la science, pourvu qu'on y ajoute toutefois les recherches parallèles de l'école histologique française. Mais le désir de ne rien omettre, et l'intérêt qu'il y a toujours à suivre la marche et le progrès de nos connaissances, m'engagent à remonter plus haut dans l'histoire des lymphatiques.

(1) *Illustrazioni... del sistema linfatico chilifero* ; 1825.

Nous aurons aussi à analyser les travaux postérieurs à la thèse de Beaunis (1).

§ II. — *Origine des vaisseaux lymphatiques.*

L'origine des lymphatiques s'est d'autant plus longtemps dérobée à tous les regards, que leurs radicules sont ténues, transparentes et ne peuvent, comme les artères, être injectées du tronc vers la périphérie.

Aussi, l'on doit ranger parmi les hypothèses les assertions d'Aselli, de Bartholin et de Rudbeck, qui décrivaient, sans avoir pu les voir, des bouches absorbantes dans l'intestin et dans les lymphatiques généraux.

Cooper, Vater, Sénac et Cheselden, se fondant sur le passage des injections des artères dans les vaisseaux lymphatiques, admettent des communications continues entre ces vaisseaux, d'où l'hypothèse célèbre des *Vaisseaux séreux*.

Cette opinion fut rejetée par la science, qui voulait des faits plus sévèrement démontrés; et la méthode des

Résum
historique

(1) Ueber die Chylusgefasse der dunndarmschleimbaut. — Sur les vaisseaux chylifères de la muqueuse de l'intestin grêle. Von Heinrich Frey, 1863.

Ueber die Lymphbahnen der Peyer'schen Drusen. — Des lymphatiques des plaques de Peyer. Von Heinrich Frey, 1863.

Ueber das Epithel der Lymgefasse. — Sur l'épithélium des vaisseaux lymphatiques. Von H. Frey, 1863.

Die Lymphgefassaufrauge in der Darmzotten. — Sur les lymphatiques des villosités. Von Krause, 1864.

Ueber die Lymphwurzeln in der niere de Saugethiere. — Sur la disposition des lymphatiques dans les reins des mammifères. Von Ludwig et Th. Zawarykin, 1864.

Untersuchungen über lymph und blutgefasse. — Recherches sur les vaisseaux lymphatiques et sanguins. Von Auerbach, 1865.

Ueber den ursprung der Lymphgefasse. — Sur l'origine des vaisseaux lymphatiques. Von Chrzonsszenwsky, 1866.

injections mercurielles se généralisant, après les travaux de Hunter, Cruikshank, Fohmann, Lauth, Panizza, Cruveilhier, Sappey, Bonamy, il fut établi que tous les lymphatiques naissent par des réseaux capillaires fermés :

Entièrement distincts des vaisseaux sanguins pour la majorité des auteurs ,

Communiquant par de petites branches avec les veines, pour Lauth et Fohmann.

A un autre point de vue, Breschet, adoptant les hypothèses de Mascagni, Fohmann, Arnold et Cruveilhier, affirme, sans preuve, que la véritable origine des vaisseaux lymphatiques se trouve dans le tissu cellulaire, et que les membranes séreuses, les tendons, etc., tout ce qu'on appelle tissus blancs, en sont uniquement composés.

Mais Sappey et Bonamy avaient contribué par leurs recherches à démontrer que ces anatomistes ou n'avaient pu voir, comme Mascagni, ou avaient mal vu, comme Fohmann, ou avaient affirmé sans voir, comme Breschet, et les premiers pas de l'histologie n'étant pas favorables à cette manière d'envisager le système cellulaire, il fut généralement adopté, au contraire, que le tissu cellulaire et ses dérivés sont exempts de vaisseaux lymphatiques, et l'on s'attacha à décrire les origines de ces vaisseaux dans les divers organes en injectant au mercure les réseaux originels.

Mais les progrès de l'histologie ne tardèrent pas à déplacer la question : il s'agissait de reconnaître, non plus ces réseaux à l'œil nu, mais leurs ramifications microscopiques dans la trame des organes.

Pour ce genre de recherches, l'injection au mercure est de toutes la plus mauvaise ; car le métal, n'étant pas

miscible à l'eau, se divise en petites masses toujours trop volumineuses pour arriver jusqu'aux ramifications originelles, et elles exigent d'ailleurs une pression de beaucoup supérieure à la résistance de vaisseaux microscopiques. « Je ne doute pas, dit Frey, que la méthode des injections avec des liquides froids, chromate de plomb, carmin, acide acétique, nitrate d'argent, n'ait puissamment contribué au progrès de nos connaissances sur le système lymphatique dans ces dernières années. »

Analysons dès à présent les importantes recherches effectuées dans cette nouvelle direction.

Le travail le plus complet, le plus considérable, qu'on ait produit sur l'ensemble du système lymphatique, spécialement à l'aide du microscope et des injections, est à mon avis celui de Ludwig Teichmann (1), de Gœttingue. C'est ce travail que nous prendrons pour base, et en quelque sorte comme point de comparaison avec les opinions qui ont été émises avant ou après Teichmann sur ce sujet par les anatomistes allemands.

Cette étude faite, nous verrons que de leur côté les histologistes français (Ch. Robin) ne sont pas restés en arrière et l'emportent même sur leurs voisins par la clarté et le caractère d'ensemble qu'ils donnent à leurs descriptions.

L'ouvrage de Teichmann est divisé en deux parties : la première, consacrée à l'origine des vaisseaux absorbants et à la structure des ganglions lymphatiques ; la seconde est spéciale aux absorbants de certains organes : peau, conjonctive, organes respiratoires et digestifs.

D'après Teichmann, l'origine des capillaires absorbants se trouve dans des cellules étoilées, qu'il appelle

(1) Das saugadersystem von anatomischen Standpunkte; Leipzig, 1861.

cellules des vaisseaux absorbants; ces cellules ont des prolongements qui s'anastomosent entre eux, et font par conséquent communiquer les cellules, lesquelles ont, comme leurs prolongements, des parois propres.

Un assemblage de cellules absorbantes réunies par leurs prolongements représente les capillaires absorbants de chaque organe, et ces capillaires ont ainsi en général l'apparence d'un réseau irrégulier, et qui forme, ayant des parois propres, un tout fermé sans relation de *continuité* avec les vaisseaux sanguins environnants.

Dans les organes qui présentent des appendices (peau, muqueuse intestinale), ces réseaux envoient dans les appendices un prolongement se terminant en cul-de-sac.

Le volume des branches du réseau l'emporte de beaucoup sur celui des capillaires artériels, mais il est d'ailleurs variable depuis 0,01 et 0,05 de millimètre de diamètre jusqu'à 0,1 et 0,15 pour chacune des branches du réseau. Les rapports des capillaires artériels et lymphatiques sont intimes et constants en ce sens que leur développement dans une région donnée est toujours parallèle; de plus, le réseau sanguin est constamment superficiel et superposé aux lymphatiques.

Les capillaires absorbants se déversent directement dans les vaisseaux absorbants, ou indirectement par des sortes de lacs intermédiaires. L'apparition de valvules dans les vaisseaux marque la limite entre eux et les capillaires qui en sont dépourvus.

La structure des capillaires lymphatiques nous offre une simple membrane amorphe présentant çà et là des noyaux dans son épaisseur.

Et quant à la nature des *cellules lymphatiques* avec leurs prolongements (origine des capillaires absor-

bants), Teichmann les trouve très-analogues aux corpuscules du tissu conjonctif ou aux lacunes interstitielles de ce tissu conjonctif; mais il ne donne aucune preuve irréfutable de cette proposition fondamentale.

Quant aux origines des lymphatiques, étudiées par Teichmann dans la peau, la conjonctive, etc., nous n'avons pas à nous en occuper ici, car leur disposition ne contredit en rien les considérations générales qui viennent d'être exposées, vu qu'elle a précisément servi à les formuler.

Mais la distribution de ces vaisseaux dans l'intestin doit être au contraire exposée avec soin, comme indispensable à l'intelligence du cours du chyle dans la villosité.

Or, d'après Teichmann, les lymphatiques du tube digestif se disposent en deux plans bien distincts, quoique largement anastomosés au travers de la tunique musculieuse, les lymphatiques sous-séreux et les chyli-fères proprement dits. Ceux-ci sont eux-mêmes divisés en deux couches, disposition déjà indiquée et figurée par Bonamy (Atlas) : l'une (réseau profond de Teichmann), appliquée à la face profonde de la muqueuse; l'autre (réseau superficiel), dans l'épaisseur même de cette membrane; elles sont d'ailleurs réunies par des branches anastomotiques.

Le réseau intra-muqueux ou superficiel de Teichmann s'étale simplement en surface dans l'estomac et le gros intestin; mais, dans l'intestin grêle, il s'abouche à la base de chaque villosité avec un vaisseau chylifère central, fermée en cul-de-sac. Ce cul-de-sac, tourné du côté libre de la villosité, est séparé par 0,03 à 0,05 de millimètre de la cavité intestinale.

Le chylifère central a une paroi propre et fermée; son diamètre est de 0^{mm},027 à 0^{mm},036, et reste le même dans

toute la villosité. Quelquefois il se divise en montant vers le cul-de-sac en une ou plusieurs branches distinctes; d'autres fois il y a un véritable réseau avec un canal central, et la richesse en lymphatiques est en rapport chez l'homme avec la grandeur de la villosité; mais dans tous les cas les capillaires absorbants sont séparés de la surface libre de la muqueuse par le réseau des capillaires sanguins.

Telles sont les propositions de Teichmann sur les origines du système lymphatique, propositions qui vont en quelque sorte nous servir de point de repère pour examiner les opinions des auteurs allemands au triple point de vue de la distribution, de la structure et des connexions des capillaires absorbants.

Recklinghausen

Recklinghausen (1), imaginant l'emploi des injections au nitrate d'argent et prétendant voir à leur aide plus profondément dans les tissus, admet que les capillaires lymphatiques n'ont pas de paroi propre et sont tous garnis d'un vrai épithélium. Il examine les rapports de ces capillaires avec le tissu conjonctif, et dans les dépendances de ce tissu, tendons, aponévroses, peau, muqueuses, tissu cellulaire d'enveloppe, et surtout dans la cornée, où on les voit le mieux, il décrit des canaux particuliers qu'il appelle *canalicules des sucs*, *canalicules plasmatiques*. Ces canalicules, distincts des capillaires lymphatiques à épithélium, communiquent avec eux, et telle est, pour Recklinghausen, l'origine de sab-sorbants. Or, ces canalicules plasmatiques, anastomosés entre eux, ne possèdent pas de membrane propre et contiennent les corpuscules de tissu conjonctif.

(1) Die Lymphgefäße und ihre Beziehung zum Bindegewebe; Berlin, 1862.

Dans un second mémoire (1), Recklinghausen rend compte des expériences qu'il a faites en injectant dans le péritoine, chez le lapin, dans le voisinage du centre phrénique, des liquides non miscibles à l'eau, ou tenant en suspension, comme le lait, le sang, des corpuscules solides. Il a vu ces corpuscules solides pénétrer directement dans la cavité des lymphatiques, et il en conclut que le réseau initial est ouvert, non-seulement au niveau des canalicules plasmatiques, mais encore sur son trajet : voici comment il résume son opinion : « Les vaisseaux lymphatiques superficiels de la face « péritonéale du centre tendineux communiquent avec « la cavité abdominale par des ouvertures ayant environ « deux fois le diamètre des globules rouges du sang. « Des ouvertures sont disposées entre les cellules épi- « théliales, dans les points où plusieurs d'entre elles sont « contiguës. » (Cité par Beaunis.)

Ainsi, Recklinghausen n'est pas seulement en opposition complète avec Teichmann lorsqu'il considère les origines du système lymphatique comme étant en communication directe avec les *canalicules des sucs*, mais il s'attaque aux doctrines les mieux établies en renouvelant la théorie *des bouches absorbantes*.

His (2) combat aussi les conclusions de Teichmann. Ses recherches portent sur la peau, les muqueuses, les séreuses et les parenchymes, et il les résume en ces termes : « Dans toutes les parties observées, les radicules « du système lymphatique manquent complètement de « parois propres et isolées : ce sont des canaux creusés

H.s.

(1) Zur fettresorption, *Archiv. für path. anat.*, 1862.

(2) Ueber die Wurzeln der Lymphgefasse in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung, *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, 1862.

« dans le tissu conjonctif de la peau, de la mu-
« queuse, etc. »

Il admet, comme Recklinghausen, un revêtement épithélial simple de ces canaux, mais il rejette complètement les canalicules plasmatiques de ce dernier auteur. Enfin, il a vu, lui aussi, les globules de lait, les grains de cinabre pénétrer dans l'intérieur des réseaux lymphatiques au niveau du centre tendineux du diaphragme, mais il rejette complètement les orifices de Recklinghausen et explique cette pénétration par le ramollissement d'une substance interposée aux cellules épithéliales dans le moment de cette pénétration.

Frey.

Frey, dont les opinions me paraissent avoir une grande valeur, en raison des nombreux travaux (1) qu'il a publiés sur ce sujet, Frey, dis-je, admet que les radicules du système lymphatique n'ont pas de parois propres. Mais le tissu conjonctif est tellement condensé autour du canalicule lymphatique et forme autour de lui une limitation si exacte, qu'à l'état normal du moins il remplit parfaitement le rôle d'une paroi vasculaire. Ainsi il reconnaît avec Teichmann que les extrémités originales sont fermées, tout en différant d'opinion avec lui sur la nature de l'occlusion.

Krause.

Krause (2) rapporte qu'il a injecté les lymphatiques de l'intestin d'un jeune homme bien portant, mort pendant la digestion, et qu'il a trouvé dans les villosités un canal central terminé en cul-de-sac, ou bien un réseau périphérique fermé, aboutissant à ce canal central. Dans tous

(1) Untersuchungen über die Lymphdrüsen des menschen und der Säugethiere; Leipzig, 1861.

Ueber die chylusgefasse....., *loc. cit.*, p. 17.

Ueber die Lymphbahnen...., *loc. cit.*, p. 17.

(2) *Loc. cit.*, p. 17.

les cas, pour cet auteur, les réseaux lymphatiques sont entièrement fermés, et il soutient cette opinion depuis 1837.

Ludwig et Th. Zawarykin (1) étudient la disposition des lymphatiques dans les reins et dans les testicules, mais ne disent rien qui puisse nous intéresser au point de vue de leur origine.

Auerbach (2) étudie particulièrement les vaisseaux de l'intestin, décrit le réseau sous-séreux comme appartenant à la couche musculaire; nous n'avons pas à nous en occuper, et, quant au réseau muqueux proprement dit, il n'a rien à ajouter aux recherches de Teichmann, His, Frey; il dit seulement que les chylifères lui ont paru tubulés, sans qu'on puisse savoir s'il leur considère ou non une paroi propre. Cependant il combat un peu plus loin les procédés de Recklinghausen comme donnant des résultats entachés d'erreur, et il préfère au nitrate d'argent l'acide acétique. Il arrive ainsi à démontrer que les lymphatiques ont une paroi propre, membrane transparente munie de noyaux, mais dépourvue de cellules épithéliales, tandis que Recklinghausen avait trouvé une couche d'épithélium sans noyaux, mais point de tunique propre. De plus, dans toutes ses recherches, Auerbach n'a jamais constaté d'ouvertures dans la tunique des lymphatiques, et il persiste à croire que jusqu'à présent elles n'ont pas été démontrées par le microscope.

Enfin, Chrzonszczewsky (3) répète les expériences de Recklinghausen en injectant du carmin dans la cavité abdominale, et il ne retrouve pas les ouvertures dé-

Auerbach

Chrzonszczewsky

(1) *Loc. cit.*, p. 17.

(2) *Loc. cit.*, p. 17.

(3) Ueber der Ursprung....., *loc. cit.*, p. 17.

crites par l'anatomiste de Berlin. Passant à l'examen des lymphatiques du rein, pour contrôler les recherches de Zawarykin, il arrive à cette conclusion que les lymphatiques sont à leur origine en connexion avec les prolongements des cellules du tissu conjonctif.

Si l'on place maintenant en regard de ces récents travaux les opinions déjà connues (Béaunis) de Kölliker (1), de Virchow (2), de Ludwig et Tomsa (3), etc., on arrive, malgré tant de résultats contradictoires, à poser les conclusions suivantes sur l'origine et la structure des lymphatiques en général et des chylifères en particulier.

1° Les capillaires lymphatiques commencent par des réseaux, et lorsque les membranes ont des appendices (peau, muqueuse) ils envoient des prolongements dans ces appendices.

2° A. Ces capillaires ont une paroi propre composée :

a. D'une membrane isolable (Teichmann, Kölliker, Krause, Auerbach).

b. D'une simple couche épithéliale (Recklinghausen, His).

B. Ils n'ont pas de parois propres (Frey, Ludwig, Tomsa).

3° A. Les capillaires lymphatiques sont fermés à leur origine (Kölliker, Teichman, Frey, His).

B. Ils ne sont pas fermés et communiquent :

a. Avec les corpuscules de tissu conjonctif (Virchow, Leydig, Chrzonszczewsky) ;

(1) Handbuch der Gewebelehre, 1862.

(2) Verh. der Wurzburger, *Med. phys. ges.* ; 1862.

(3) Beiträge zur Anatomie des lymphgefäss ; Ursprunges ; aus dem XLVI, Band der Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissenschaften, 1062.

b. Avec des réseaux de canalicules plasmatiques
(Recklinghausen).

Après avoir constaté un tel conflit d'opinions on est d'abord frappé du silence qui se fait en France à ce sujet; mais on ne tarde pas à reconnaître que, si les Allemands ont l'avantage du nombre, nous avons du moins celui de la clarté; Ch. Robin, généralisant les données de l'anatomie comparée et le résultat de ses travaux sur les capillaires de l'encéphale, expose aujourd'hui dans ses cours la doctrine suivante :

Le système lymphatique prend origine sous forme de réseaux fermés et ne communiquant pas directement avec les capillaires sanguins. Tous les lymphatiques d'origine ont une paroi très-mince, et pourtant assez résistante, très-extensible, translucide, sans noyaux, adhérente aux tissus ambiants et ne pouvant plus être isolée quand on la suit le long des plus gros vaisseaux de ce système.

Mais, ce qu'il y a de plus important, et en même temps de caractéristique, c'est le rapport des radicules lymphatiques avec les vaisseaux sanguins :

Les origines des lymphatiques sont toujours appliquées en demi-cylindre sur les capillaires sanguins, de telle sorte que la paroi du capillaire forme une paroi lymphatique : elles ne remontent pas contre les veines, mais contre les artérioles, et s'appliquent indistinctement en demi-canal concentrique sur chaque capillaire, puis le lymphatique se détache peu à peu du vaisseau qu'il accompagnait et jouit d'une autonomie propre (*Cours de Ch. Robin*).

Tel est le mode d'origine special aux lymphatiques, à la peau, aux muqueuses, etc. ; mais dans les villosités

Travaux
français
—
Ch. Robin

de l'intestin grêle il existe un lymphatique central peu ramifié et ne formant pas de réseau dans l'intérieur de la villosité. Il descend sans anastomose jusque dans la muqueuse.

Pour les villosités foliacées ou rameuses, il existe deux ou trois troncs lymphatiques.

Les recherches (1) sur lesquelles Ch. Robin s'est appuyé pour émettre les opinions précédentes ont été publiées en 1859.

Après avoir examiné la disposition des fibres-cellules autour des capillaires sanguins, il arrive à démontrer une tunique surajoutée à ces capillaires dans l'organe central du système nerveux (cerveau, moelle, épendyme, pie-mère); c'est une enveloppe très-pâle, sans noyaux, homogène ou à peine striée, épaisse de 0^{mm},001 à 0^{mm},002 de diamètre. Elle est transparente et permet d'apercevoir le capillaire enveloppé. « Elle s'étend comme une gaine dans laquelle flottent les capillaires, depuis les plus fins de ceux-ci jusqu'à ceux qui sont apercevables à l'œil nu, » c'est-à-dire ayant un calibre de 1/3 de millimètre ou environ. A partir de là, il est impossible de suivre le trajet ultérieur de cette gaine transparente, mais en remontant vers les capillaires plus ténus, on voit que toutes les divisions et subdivisions en sont accompagnées : l'intérieur de cette gaine est tantôt rempli d'un liquide incolore, mêlé de granulations moléculaires, tantôt de petits noyaux libres, analogues aux globulins de la lymphe, sphériques, présentant 0^{mm},005 de diamètre, insolubles dans l'acide acétique.

(1) *Recherches sur quelques particularités de la structure des capillaires de l'encéphale* (Journal de physiologie de Brown-Séquard; 1857).

Tous ces faits, ajoute l'auteur, ont une grande ressemblance avec ceux qu'on observe sur les artères des reptiles et des batraciens : or, ces artères sont environnées dans une partie de leur circonférence par un vaisseau lymphatique à mince paroi, dans lequel la distribution des leucocytes rappelle assez exactement celle des globulins cités plus haut.

Des recherches récentes ont été faites par His (1) sur le même sujet, et elles confirment entièrement les premières, avec d'autant plus de force que His paraît ignorer le mémoire français de 1859.

Nous avons dit plus haut tout le parti que Ch. Robin a tiré de ses observations, et comment d'un petit nombre de faits particuliers il a su s'élever à une doctrine complète.

Cette opinion nouvelle sera, je n'en doute pas, combattue par les esprits minutieux qui veulent des faits, qui s'arrêtent aux faits, et ne voient jamais rien des choses que le détail; mais elle ralliera promptement à elle tous ceux qui croient avec Bacon que l'induction, quand elle est comme ici permise et légitime, doit être le guide, après avoir été le fruit de l'observation.

§ III. — *Structure des vaisseaux lymphatiques.*

La distinction entre les radicules d'origine et les vaisseaux lymphatiques proprement dits se trouve (Teichmann) dans l'apparition des valvules à l'intérieur de ces derniers. D'après Bruke, des lymphatiques de 0^{mm},05 étaient déjà pourvus de valvules; Kölliker n'a pu les voir

(1) Ueber ein perivasculares Canalsystem etc. Zeitschrift f. Wissenschaftliche Zool., 1865.

que sur des vaisseaux de 0^{mm},2, d'où il suit qu'il n'y a pas une règle fixe tirée du calibre pour déterminer le point de départ des troncs lymphatiques. Ceux-ci augmentent légèrement en se portant vers le canal thoracique; mais, lorsqu'ils ont atteint un calibre de 1 à 2 millimètres, ils ne s'accroissent pas davantage. Leurs parois, quoique fort minces et demi-transparentes, sont douées d'une résistance remarquable bien supérieure à celle des vaisseaux sanguins de même calibre : les lymphatiques du membre inférieur (Lauth) supportent pendant les injections, sans se rompre, une colonne mercurielle de 3 et 4 pieds, tandis que les vaisseaux sanguins de même calibre ne résistent pas (Werner et Feller) à la pression d'une colonne de mercure haute de 12 pouces.

La résistance des parois lymphatiques est plus grande aux membres que dans les cavités du tronc, aux membres inférieurs qu'aux supérieurs. Les vaisseaux absorbants sont très-élastiques; l'expérience journalière des injections le démontre, et Mascagni s'assura que cette propriété de tissu persistait encore sur une pièce qu'il conservait dans l'alcool depuis deux ans.

Quant à la structure des vaisseaux lymphatiques, Breschet, résumant les opinions de son temps, refuse formellement aux parois de ces canaux une membrane moyenne analogue à celle des vaisseaux sanguins, et, après Lauth, il leur décrit seulement deux tuniques, l'une externe, celluleuse, l'autre interne, lisse, polie, et servant à former les replis valvulaires.

Cependant Nuck, Cruikshank, Mascagni, admettent trois membranes superposées, parmi lesquelles Sheldon, Schreger, Cruikshank, avaient déjà noté des fibres musculaires. Cruveilhier faisait de la tunique moyenne une dépendance de son tissu dartoïque.

Mais il faut véritablement arriver aux travaux de l'école moderne pour voir formuler sur la structure des vaisseaux lymphatiques les résultats précis et suffisamment unanimes que nous allons exposer.

Les parois des troncs absorbants de moyenne grosseur se composent de trois tuniques, qui sont en allant de dedans en dehors :

1° La tunique interne, épithéliale, présente une couche de cellules d'épithélium allongées, au-dessous de laquelle se trouve une membrane élastique, épaisse de $0^{\text{mm}},1$ à $0^{\text{mm}},2$, dont les fibres ont une direction longitudinale (Kölliker) ou circulaire (Ch. Robin).

2° La tunique moyenne, plus forte, est composée de fibres lamineuses, entremêlées de fibres élastiques fines, à direction transversale. On n'y rencontre rien d'analogue à la tunique vasculaire commune de Bichat (Ch. Robin).

3° La tunique externe est constituée par des faisceaux longitudinaux de tissu conjonctif et par des faisceaux musculaires lisses plus ou moins nombreux, à direction transversale (Ch. Robin), à direction longitudinale (Kölliker). Ce dernier anatomiste décrit des fibres musculaires transversales dans la tunique moyenne.

La structure des gros troncs lymphatiques, du canal thoracique, par exemple, est identique à celle des veines, et c'est le seul point du système lymphatique qui offre la tunique vasculaire de Bichat.

Les valvules sont constituées par un repli de la membrane épithéliale, adossée à elle-même auprès du bord libre, tandis que la tunique moyenne s'interpose entre les deux lames de la valvule, au niveau du bord adhérent de cette duplication.

Les vaisseaux sanguins, *vasa vasorum*, des troncs lym-

phatiques, ont été décrits par Cruikshank, qui va même, avec Mascagni, jusqu'à supposer des lymphatiques appartenant à ces vaisseaux.

Mais la présence des capillaires sanguins n'a été bien constatée que sur le canal thoracique, et l'existence des lymphatiques, même dans ce gros tronc, doit être rejetée jusqu'à nouvel ordre.

Quant aux nerfs, Lauth fait remarquer le plexus sympathique qui entoure le canal d'Eustachi dans le médiastin, et il ne répugne pas à admettre que ce vaisseau n'en reçoive quelques filets.

Mais la majorité des auteurs s'accorde à dire que ces filets n'ont jamais été observés, et les expériences entreprises pour rechercher la sensibilité, et par suite les relations nerveuses des vaisseaux lymphatiques, ces expériences n'ont donné jusqu'à présent aucun résultat.

§ IV. — *Structure des glandes lymphatiques.*

Les glandes lymphatiques, généralement désignées avant ces dernières années, sous le nom de *ganglions* (Chaussier), à cause de l'analogie apparente qu'ils présentent avec les ganglions nerveux (Sæmmering), les glandes lymphatiques ont de tous temps fixé l'attention des anatomistes comme un des points les plus difficiles à élucider dans l'étude du système lymphatique. Mais on peut dire, comme pour les origines des vaisseaux, que leur structure et leur signification physiologique n'ont été vraiment aperçues que par les anatomistes modernes. On s'étonnera moins de ce résultat lorsqu'on réfléchira que les procédés d'investigation (injection mercurielle) étaient plus que jamais défectueux.

Il faut en particulier attribuer aux ruptures produites

par l'injection mercurielle les communications admises par Fohmann, Lauth et Tiedmann, entre les veinules et les vaisseaux absorbants dans l'intérieur des ganglions, communications qui n'avaient pu d'ailleurs être retrouvées (Sappey, Bonamy).

Mais les injections à froid ayant enfin permis d'observer les véritables connexions des vaisseaux dans l'intérieur de cette masse, il nous suffira de résumer les travaux antérieurs à la période moderne, en disant que, relativement à la structure des glandes lymphatiques, les auteurs se divisaient en deux camps : les uns (Hunter, Mascagni, Lauth, Bonamy et Sappey), admettent qu'il y a à ce niveau un enroulement des vaisseaux sur eux-mêmes ;

Les autres (Malpighi, Morgagni, Abernethy, Cruikshank) font de la glande une espèce de corps caverneux, dont les vacuoles reçoivent la lymphe apportée par les vaisseaux afférents, pour la transmettre aux vaisseaux efférents.

La première opinion, plus généralement suivie, trouvait de bons arguments dans certains faits d'embryogénie et d'anatomie comparée.

Chez le fœtus, en effet, les glandes sont plus simples, et on voit souvent à la place qu'elles occuperont plus tard un plexus de vaisseaux lymphatiques ; chez les oiseaux, et surtout chez les poissons, cette disposition est permanente, et les glandes se réduisent à des anastomoses de moins en moins compliquées entre les vaisseaux. Ces faits sont exacts ; ils ont été repris par Teichmann, et ils jouent un grand rôle dans les opinions que cet auteur consciencieux a émises sur la structure et le développement des glandes lymphatiques.

A côté de Teichmann, nous devons citer Ludwig et Noll, Bruke, Donders, Leydig, Billroth, Kölliker, Frey et His, dont les travaux, commencés en 1850, ont élucidé le plus grand nombre des points relatifs à la texture des glandes lymphatiques, comme on le verra dans la description suivante.

Chaque glande lymphatique est constituée : 1° par une membrane extérieure, 2° par une trame ou charpente, et 3° par une pulpe ou parenchyme spécial déposé dans les loges de la trame.

Membrane
enveloppe
et
charpente
médullaire.

La membrane extérieure est formée de tissu lamineux : elle se continue par sa face externe avec le tissu cellulaire ambiant et surtout avec la tunique externe des vaisseaux lymphatiques afférents et efférents (Teichmann).

Par sa face profonde elle fournit la *charpente glandulaire*, c'est-à-dire un esérie de lames qui s'entre-croisent et circonscrivent des loges communiquant toutes entre elles. Ces loges sont arrondies, vésiculaires, plus spacieuses près de la périphérie; tubulées, cylindroïdes et moins étendues dans la partie centrale de la glande. Cette disposition, et aussi l'arrangement de la pulpe, qui va être bientôt étudiée, donnent à la coupe du ganglion un aspect tout spécial, et permettent de distinguer deux substances en apparence tout à fait différentes : l'une *corticale*, granuleuse et d'un jaune tirant sur le gris, l'autre, *médullaire*, rougeâtre, spongieuse et non granuleuse.

Ces lames sont formées de tissu lamineux et de quelques fibres musculaires lisses (O. Heyfelder, His).

parenchyme
reticulum
cellules).

La *pulpe* ou le *parenchyme* se compose invariablement de deux parties : 1° un fin réseau de trabécules (*reticulum*) qui peuvent être considérées comme une expansion mi-

croscopique de la trame elle-même ; 2° des cellules incolores, au premier abord assez analogues aux leucocytes, et qui ont avec le *reticulum* ce rapport important qu'elles sont comprises et supportées dans les mailles du réseau.

Reticulum et cellules sont disposés dans les loges de la trame et sont ainsi divisés en petites masses suffisamment isolées et qui participent évidemment aux caractères déjà connus des loges dans lesquelles elles sont enfermées.

La capacité des loges, et par suite des petites masses de parenchyme qu'elles comprennent est de $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{2}$ ligne dans la substance corticale ; de 0,01 à 0,05 de ligne dans la médullaire.

Mais ce qu'il y a de plus intéressant à connaître, c'est le rapport des vaisseaux sanguins et lymphatiques avec la petite masse de parenchyme comprise dans chaque loge : or, constamment les vaisseaux lymphatiques restent limités à la périphérie. C'est ce qu'on a appelé *Sinus lymphatique*, tandis que les vaisseaux sanguins arrivent jusqu'au centre de la loge au travers des trabécules du reticulum (*Pulpe centrale* de Beaunis).

Cette disposition des vaisseaux sanguins et lymphatiques se retrouve dans les deux substances corticale et médullaire ; mais, si l'on se rappelle qu'au centre de la glande, les loges sont beaucoup plus étroites, et partant plus nombreuses, et que les cloisons issues de la charpente sont en même temps beaucoup plus minces, on s'expliquera facilement l'aspect rougeâtre de la substance médullaire, puisque les vaisseaux sanguins y seront à la fois plus nombreux et plus apparents.

La description de Ch. Robin diffère notablement de la précédente dans les points suivants : au lieu de petites masses parenchymateuses plus ou moins isolées dans

3° Rapport
des vaisseaux
sanguins
et lymphatiques
avec
le parenchyme
dans chaque
loge de la trame

Description
de Ch. ROBIN
Vésicules
closes.

les loges de la trame, il admet de véritables vésicules, closes de toute part, dans l'intérieur desquelles se trouve le reticulum, et où se ramifient les capillaires sanguins; ceux-ci se sont déjà très-abondamment ramifiés à la périphérie de la vésicule close. Quant aux vaisseaux lymphatiques, il n'y a rien à changer à ce qui est dit plus haut, c'est-à-dire qu'ils forment aussi pour Ch. Robin des sinus lymphatiques appliqués sur le contour de ces vésicules, sans jamais pénétrer dans leur intérieur. Les cellules intra-vésiculaires ont été assimilées faussement aux leucocytes, dont elles se distinguent par leur résistance à l'action de l'eau et de l'acide acétique. Ce sont véritablement des cellules épithéliales nucléolaires sphériques de 0^{mm}007 à 0^{mm}008 de diamètre (cours de Ch. Robin).

Vaisseaux sanguins.— Les artères des glandes lymphatiques sont très-abondantes relativement au petit volume de l'organe. Les plus nombreuses pénètrent par un point très-remarquable, qui est comme le rendez-vous des principaux vaisseaux et qu'on appelle le *hile* de la glande; les autres arrivent par différents points de la périphérie, et présentent dans l'intérieur du parenchyme la distribution indiquée plus haut.

Les veines offrent en général la même disposition que les artères, et généralement il y en a une beaucoup plus volumineuse qui sort par le hile.

Les vaisseaux lymphatiques afférents se divisent généralement, au moment de pénétrer dans cet organe, en plusieurs rameaux plus fins qui traversent la membrane extérieure et viennent se continuer avec les sinus lymphatiques (Recklinghausen). Quant à la connexion de ces sinus avec les vaisseaux lymphatiques *efférents*,

elle n'avait pas été bien vue avant les derniers travaux de Kölliker (1). En les suivant du hile vers l'intérieur de la glande, on les voit se ramifier, former un réseau très-riche dans la substance médullaire, et s'aboucher par leurs plus fins ramuscules avec la cavité des sinus lymphatiques de cette région de la glande, au delà de la substance corticale.

Les vaisseaux lymphatiques, qui pénètrent dans le ganglion, perdent d'abord leur tunique externe ou adventice, et ne gardent plus que la tunique lamineuse et l'épithélium; enfin les plus fines ramifications ont une paroi, sans qu'il ait été possible à Kölliker de reconnaître leur épithélium.

Nerfs. — Les glandes lymphatiques ont des filets nerveux suivant Shaftner (2), Kölliker; ils accompagnent les artères et ne peuvent pas être suivis.

Quant au phénomène de la pigmentation (glandes bronchiques), nous nous contenterons de dire qu'on peut le considérer soit comme un fait pathologique précédé de la dilatation des capillaires, d'hyperémie et d'épanchement sanguin (Grohe) (3), soit comme un phénomène analogue à la pénétration des fines poussières au travers des vaisseaux.

§ V. — *Développement.*

Les connaissances limitées que nous possédons sur le développement du système lymphatique remontent à très-peu d'années, car Schreger (4), Wrisberg (5), Ut-

(1) Handbuch der Gewebelehre; 1862.

(2) Zeitschrift für, rat. Med., t. VII.

(3) Zur Geschichte der Melanämie..... Virchow's Archiv; 1860.

(4) *De functione placentaë uterinæ*; 1799.

(5) Michaelis, *Observat. circa placentaë*; 1790.

lini (1), les seuls qui eussent tenté d'étudier les lymphatiques du fœtus, avaient été démentis par Hunter, Hewson et Cruikshank; et les recherches de Fohmann, sur les vaisseaux du cordon ombilical, de Lauth, sur les lymphatiques inter-utéro-placentaires, n'avaient pu être confirmées ou étaient bientôt rejetées même par leur inventeur (2).

développement
des vaisseaux.

Les premières notions vraiment scientifiques que l'on ait sur cette question si obscure, sont dues à Kölliker (3), dans ses recherches sur les capillaires de la queue des têtards, continuées et confirmées par les travaux ultérieurs du même auteur, et par Billeter (4), dans sa thèse inaugurale.

D'après Kölliker, le système lymphatique prend naissance à la manière des vaisseaux sanguins, par conséquent dans le feuillet vasculaire ou moyen du blastoderme, par l'union de cellules fusiformes ayant plusieurs prolongements. Au point de jonction de ces prolongements, la cloison qui résulte de leur adossement disparaît, et deux cavités de cellules d'abord distinctes n'en font plus qu'une.

En général les auteurs qui se sont occupés de déterminer les origines des vaisseaux lymphatiques ont tous avancé implicitement une hypothèse sur le développement de ces vaisseaux, laquelle dépend évidemment de la manière dont ils envisagent les rapports de ces vaisseaux avec le tissu conjonctif; nous n'y reviendrons pas.

(1) *Memorie dell' Istituto nazionale*; 1806.

(2) *Nouveau manuel de l'anatomiste*.

(3) *Annales des sciences naturelles*, 1845.

(4) *Beiträge zur Lehre von der Entstehung der Gefässe*. Diss. Zurich; 1860.

Le développement des glandes lymphatiques a été encore si peu étudié que l'époque de leur apparition chez le fœtus n'est même pas fixée d'une manière certaine (du quatrième au cinquième mois). Cependant nous devons à Teichmann des éclaircissements précieux sur ce sujet, quoique parfois hypothétiques, et il est d'autant plus à propos de les examiner en détail que ce sera combler une lacune laissée à dessein dans le chapitre précédent. En effet, l'auteur rattache d'une manière intime au développement ses opinions sur la structure des glandes lymphatiques.

On sait, dit Teichmann (1), que deux opinions sont en présence relativement à la structure des vaisseaux lymphatiques ; d'après Malpighi, auquel les observateurs modernes se rattachent pour la plupart, les ganglions lymphatiques sont composés d'alvéoles ou de vacuoles dans lesquelles viennent s'aboucher les vaisseaux afférents et efférents. La seconde opinion prétend que les glandes lymphatiques ne sont que des enroulements des vaisseaux afférents et efférents.

D'après Teichmann, ces deux opinions différentes sont fondées toutes les deux : car si on institue des recherches en plusieurs endroits du corps, on trouve tantôt des glandes composées exclusivement de vaisseaux absorbants fortement enroulés ensemble, tantôt des ganglions dans lesquels les vaisseaux ont à peu près disparu et sont remplacés par des vacuoles, tantôt enfin des formations où l'on observe le passage de la première disposition, qui est la plus simple, à la seconde qui est la plus compliquée.

Pour démontrer que ces différentes formes ne sont en

Développement
expliquant
la structure
des glandes
lymphatiques

(1) *Dis Saugadersystem*. Resp. Theile, Schmidt's Jahrbücher ; 1863.

réalité que des phases du développement des glandes lymphatiques, pouvant se montrer l'une après l'autre dans le même ganglion, Teichmann s'appuie sur les observations qu'il a faites pendant plus de dix ans sur les vaisseaux absorbants.

Ces vaisseaux forment souvent des réseaux pendant leur trajet, absolument comme les capillaires sanguins, et ces réseaux sont ou *simples* ou *composés*.

Le *réseau simple* est constitué par ce fait qu'un tronc lymphatique (*vaisseau afférent*) se divise pendant son parcours en deux ou en trois et jusqu'en sept troncs plus petits, lesquels, à leur tour, se divisent en rameaux plus fins, et ainsi de suite jusqu'à la quatrième subdivision; ils sont alors si ténus qu'on ne peut les voir qu'au microscope; à ce degré de division ils perdent leurs valvules, s'anastomosent entre eux et constituent un réseau dont les capillaires ont de 0^{mm},01 à 0^{mm},02 de diamètre; finalement ils se reconstituent en *vaisseau afférent*, qui reprend ses valvules et sort à l'extrémité opposée du réseau.

Le tout se trouve enveloppé d'une membrane de tissu conjonctif combinée avec quelques fibres élastiques. Cette membrane est plus épaisse du côté du vaisseau afférent dont la tunique externe se continue sur elle, et moins forte au contraire au voisinage du vaisseau efférent dont elle reconstitue en quelque sorte la tunique adventice.

L'étendue d'un semblable réseau est de 1 à 2 millimètres, et dans la forme la plus simple, on n'y trouve qu'une seule couche. Mais dans d'autres formations également simples on voit le nombre des capillaires augmenter, ce qui transforme le réseau aplati en une nodosité arrondie dans un point, aplatie dans un autre.

Le *réseau lymphatique composé* résulte de ce fait que plusieurs troncs absorbants, situés les uns près des autres, se partagent comme nous l'avons indiqué, et se confondent entre eux pour former un réseau unique. Ce réseau *unique* peut être constitué de deux façons ; en *réseau continu*, si les ramuscules se rassemblent pour former un grand réseau aplati ; en *réseau en groupe*, lorsque chaque tronc est l'origine d'un réseau qui ne se confond pas avec le tout. Il en résulte des groupes qui se placent irrégulièrement à côté, au-dessus ou au-dessous les uns des autres, où ils sont réunis l'un à l'autre par un stroma de tissu conjonctif.

Les réseaux composés continus se rencontrent surtout au jarret, au pli du coude : ils n'ont, dans la forme la plus simple, qu'une seule couche, mais on en trouve quatre ou cinq superposées dans la plupart des cas.

Les réseaux en groupe sont assez rares : ils se trouvent surtout entre les glandes lymphatiques qui accompagnent l'aorte à la région lombaire.

Teichmann tire de l'observation de ces faits la conclusion que les glandes lymphatiques ont été à leur origine de véritables réseaux de vaisseaux absorbants :

L'origine des ganglions ou la métamorphose des réseaux consiste en ceci qu'il se rassemble des corpuscules de la lymphe (*Leucocytes*) dans les réseaux : l'amas de ces corpuscules se fait le plus souvent au centre du peloton des vaisseaux, et lorsqu'il continue à s'agrandir par le dépôt incessant de nouveaux corpuscules, le réseau disparaît à ce niveau par l'oblitération complète des vaisseaux ; tandis qu'il persiste dans les points plus rapprochés de la périphérie, et laisse encore une route ouverte à la lymphe.

Par l'augmentation du noyau, cette voie lymphatique

est de nouveau limitée jusqu'à ce qu'enfin la dernière trace du réseau ait disparu. C'est dans les formations ainsi transformées que les vaisseaux afférents versent librement leur contenu à la périphérie entre le stroma et le noyau glandulaire, tandis que les vaisseaux efférents reprennent la lymphe également à la périphérie.

Le cours de cette métamorphose se voit le mieux dans les glandes *lymphatiques simples* qui tirent leur origine des *réseaux simples*. Ces ganglions ont ordinairement une composition différente à la périphérie et au centre :

La partie centrale plus solide peut être envisagée comme le noyau du ganglion (*pulpe centrale*); la partie périphérique parcourue par la lymphe ou par le chyle, peut être considérée comme voie lymphatique (*sinus lymphatique*); mais faisons bien observer qu'il n'y a aucune séparation tranchée entre le noyau du ganglion et la voie lymphatique. — Nous retrouvons ici, indiquée par Teichmann comme entrant dans la composition de la glande, les mêmes éléments qui ont été décrits plus haut, savoir : le reticulum, les leucocytes ou corpuscules lymphatiques, les capillaires sanguins, les sinus lymphatiques, enfin la membrane enveloppante et les cloisons intra-glandulaires qui en dépendent.

Teichmann fait procéder de la même manière les glandes lymphatiques composées des réseaux lymphatiques composés; et il observe que les bosselures visibles à la surface de ces organes ne sont pas autre chose que des glandes simples, non encore complètement confondues avec le tout.

Enfin ce qui, aux yeux de Teichmann, achève de démontrer ce mode de formation des glandes lymphatiques, c'est le fait de métamorphoses régressives qui se passent dans ces glandes durant le cours des maladies

chroniques. En effet, chez les sujets amaigris, il a pu observer que les ganglions poplités reprenaient à leur périphérie, la forme d'un réseau lymphatique, tandis que la structure glandulaire de la partie centrale persistait avec la forme indiquée.

Examen fait de cette théorie mécanique de la formation des glandes lymphatiques, on doit se demander d'où viennent ces premiers globules blancs, ces leucocytes d'où résultent l'engorgement et la métamorphose de tout un réseau; et comme Bruke et d'autres auteurs limitent absolument le lieu d'origine des corpuscules lymphatiques aux ganglions eux-mêmes, il devait paraître très-important à Teichmann de rechercher des leucocytes dans les origines même des vaisseaux absorbants. Pour se mettre à l'abri des causes d'erreur, il a borné ses observations à des cadavres de suppliciés (une heure ou deux après la mort) et constamment il a trouvé des leucocytes dans la lymphe des vaisseaux absorbants de la jambe.

D'ailleurs Ch. Robin repousse absolument l'idée que les glandes lymphatiques puissent produire un seul leucocyte, car on trouve ces corpuscules chez le fœtus dans l'*area vasculosa* alors qu'il n'existe pas encore, et chez les poissons cyclostomes alors qu'il n'existera jamais un seul ganglion lymphatique, et, d'un autre côté, on les voit se former de toutes pièces dans le liquide qui s'écoule d'une plaie récente. Ces arguments ne viennent pas seulement à l'appui des expériences de Teichmann (cité plus haut); mais, pour le dire en passant, renversent aussi les autres hypothèses qu'on a faites sur la formation des leucocytes (produit épithélial, modification des noyaux embryoplastiques, médullocèles).

Le corpuscule lymphatique étant trouvé dans le

Développement
des leucocytes

vaisseau afférent qui précède le premier ganglion, Teichmann entre dans un grand nombre de raisonnements théoriques pour démontrer que grâce à l'attitude du fœtus dans la matrice, c'est au jarret, à l'aîne, au coude et à l'aisselle que les glandes lymphatiques prendront surtout naissance; d'ailleurs les pressions, les alternatives de mouvements et de retrait des viscères, la viscosité propre à l'enveloppe du leucocyte, la faiblesse du courant lymphatique lui servent à expliquer la transformation des réseaux dans les autres régions du corps.

Je ne m'arrêterai pas à combattre ces explications, données évidemment après coup, pour appuyer et expliquer les résultats de l'observation; mais l'importance de ces derniers n'en reçoit aucune atteinte, et dans tous les cas Teichmann a eu le grand mérite de chercher à éclairer la structure des glandes lymphatiques par l'étude de leur développement. Il y a là une idée originale dont il faut louer sans réserve cet auteur consciencieux.

Ajoutons encore le fait suivant à cette exposition du développement du système lymphatique.

His a observé la production accidentelle des glandes lymphatiques et a décrit les phénomènes qui accompagnent cette formation : hyperémie du tissu, raréfaction des parties cellulaires environnantes et génération plus abondante des corpuscules lymphatiques du tissu connectif.

Cette dernière assertion est évidemment l'écho des théories sur la constitution du tissu connectif qui tendent aujourd'hui à dominer en Allemagne. Virchow, Leydig, Tonsa, His, Krause, font en effet du tissu conjonctif un vaste réservoir de corpuscules lymphatiques. Ces opinions ont reçu des travaux de Frey une confirmation des plus sérieuses. Cet auteur vérifie sur le

Théories
de Teichmann
sur la nature
du
tissu connectif.

cochon d'Inde, le chat, le veau, et principalement sur le lapin, ce fait, que la muqueuse intestinale est en quelque sorte criblée de corpuscules lymphatiques déposés dans son tissu, principalement autour des follicules de Lieberkuhn. C'est là une opinion qui avait déjà été formulée par His (1), dans la théorie de la *substance adénoïde* par Krause (2), dans ses travaux sur l'*infiltration lymphatique*, et dont la plus haute expression serait de considérer le tissu conjonctif en général, la muqueuse intestinale en particulier, comme une vaste glande lymphatique.

CHAPITRE II.

COURS DU CHYLE DE LA LYPHHE.

Analyse du Chyle et de la Lymphhe.

	Lymphhe.	Chyle.
	—	—
1 ^{re} CLASSE. { Eau.....	920 - 965	900 - 960
{ Chlorure sodique.....	4 - 6	5 - 7
{ Chlorure potassique.....	non dosé	non dosé
{ Carbonate de soude.....	1 - 2	non dosé
{ — de potasse.....	non dosé	non dosé
{ — de chaux.....	0,50 - 2	0,80 - 3
{ Phosphate calcaire et alcalin. }	0,50 - 0,50	non dosé.
{ Sulfate de potasse et de soude.		
2 ^e CLASSE. { Principes cristallis. organiq. }		
{ Urée.....	3 - 8	5 - 9
{ Glycose.....		
{ Corps gras.....	2 - 9	10 - 36
3 ^e CLASSE. { Albumine et albuminose.	33 - 60	30 - 40
{ Fibrine et leucocytes.	1 - 5	3 - 4
{ Plasmine.		

(Cours de Ch. Robin.)

(1) Untersuchungen über den Bau der Peyer'schen Drüsen.

(2) Anatomische Untersuchungen; Hannover, 1861.

en rapide
de la
stitution
Lymphé
u Chyle.

Les Vaisseaux lymphatiques et les Glandes placées sur leur trajet sont parcourues par un liquide spécial connu sous le nom de *lymphe*.

Ce liquide change de nature et d'aspect dans les vaisseaux et glandes mésentériques, pendant la digestion intestinale, et porte alors le nom de chyle. A ce point de vue, le chyle n'est qu'une modification passagère de la lymphe; c'est la seule que l'on connaisse à fond; mais peut-être un jour trouvera-t-on dans la lymphe qui revient des divers organes une modification en rapport avec la fonction spéciale à chacun d'eux, comme cela est déjà établi pour le sang veineux. Déjà Cl. Bernard (1) a constaté que la lymphe qui revient du foie est plus chargée de sucre que partout ailleurs.

Examinons rapidement les caractères physiques, chimiques et anatomiques de la lymphe et du chyle.

La lymphe est un liquide généralement transparent, citrin, ayant quelquefois une teinte légèrement rosée. Le chyle est blanc, laiteux, parfois nuancé de jaune ou de rose.

Leur odeur est faible et spéciale à l'animal. Leur saveur est fade, salée ou sucrée.

Le poids spécifique de la lymphe est de 0,937; celui du chyle de 1,012 à 1,022.

Au point de vue chimique, je me bornerai à citer le tableau suivant (2), dans lequel il faut remarquer la différence, touchant la proportion d'albumine, qu'il y a entre le sérum sanguin et les autres liquides albumineux.

(1) Cl. Bernard, *Phys. expér.*, 1855.

(2) Beaunis, *loc. cit.*

POUR 1,000 PARTIES.	ANALYSE DE C. SCHMIDT. SÉRUM			ANALYSE DE GORUP BEZANEZ SÉROSITÉ		ANALYSE de FRERICHS — SYNO- VIE.
	du sang.	de la lymphe.	du chyle.	du péricard.	de diarrhée.	
Eau.....	909,47	957,61	955,43	955,43	969,7	765,7
Matières solides...	98,49	42,39	41,50	44,87	30,3	34,3
Fibrine.....	—	—	—	0,81	—	0,6
Albumine.....	81,92	32,02	33,17	21,68	1,6	—
Matières extractives	—	1,78	—	12,69	20,2	23,4
Graisse.....	—	1,23	0,78	—	—	—
Sels minéraux.....	8,51	7,36	7,53	-6,69	8,5	10,6

La fibrine, naturellement exclue de ce tableau, existe (Gubler et Quévenne) (1) dans les proportions de 0,59 pour 100, moins abondamment, il est vrai, dans le chyle que dans la lymphe (Todd et Bowman) (2). Aussi l'un et l'autre liquide se coagulent à leur sortie des vaisseaux.

Enfin, au point de vue anatomique, la lymphe et le chyle se composent d'un plasma, tenant en suspension les éléments figurés suivants :

1° Globulins : corpuscules très-fins du sang, du chyle et de la lymphe; sphériques, et pouvant d'après leur diamètre, se diviser en deux variétés : la première (variété *noyaux libres*) qui mesure en moyenne 0^{mm},004; a seconde, dont le diamètre moyen s'élève à 0^{mm},009.

2° Leucocytes: éléments anatomiques sphériques, coagulables par l'eau et l'acide acétique, présentant deux variétés, distinctes par la présence ou l'absence de noyau, suivant qu'on observe les leucocytes chez l'em-

(1) Gubler et Quevenne, *Gaz. médic.*, 1854.

(2) Todd et Bowman, *the Physiol. and anat. of man.*

bryon ou chez l'adulte. Leur diamètre varie entre 0,01 et 0,007, et, par suite, dépasse celui des globules rouges du sang ou hématies ;

3° Hématies : globules rouges du sang. Ils ne se trouvent qu'accidentellement dans la lymphe ou le chyle, aussi nous ne nous en occuperons pas ;

4° Dans le chyle se rencontre une quantité énorme de granulations graisseuses, émulsionnées de manière à acquérir une finesse qui échappe à toute mesure, et qui sont (Müller) (1) environnées d'une membrane haptogène (fine enveloppe protéique).

Cela posé, examinons comment ce liquide (lymphe ou chyle) pénètre dans les vaisseaux, et en second lieu, voyons quelles causes le font circuler vers les embouchures terminales du système.

La lymphe *provient surtout du sang*. Celui-ci arrivé dans les ramifications capillaires des artères, laisse transsuder hors des parois de ses vaisseaux une partie de son sérum, qui, se répandant dans la trame des tissus, tombe dans les voies capillaires du système lymphatique.

Le succès de cette filtration est encore plus assuré si l'on admet, avec Ch. Robin, que les lymphatiques engainent si étroitement les capillaires artériels, que toute partie transsudée tombe sûrement dans leur cavité.

D'ailleurs, cette filtration est soumise à des lois particulières d'exosmose des membranes artérielles. Il ne peut en être autrement, puisque, dans ce phénomène de mécanique vivante, le sérum du sang ne passe pas avec la totalité de ses principes, et que l'albumine, par

(1) Zeitschrift für ration. Med., 1845.

exemple, se trouve notablement maintenue dans le plasma sanguin; fait très-important qui nous est confirmé par l'analyse citée plus haut, analyse comparative entre le sérum du sang et celui de la lymphe.

On voit, d'après cette théorie, dont l'expérience a d'ailleurs confirmé la possibilité (Hoppe) (1), que si les liquides introduits dans les vaisseaux lymphatiques peuvent, à la rigueur, provenir du dehors (eau d'un bain, par exemple), ou des produits de la désassimilation des tissus, il n'en est pas moins vrai que le sang prend une part énorme, presque totale, à leur constitution.

Nous trouvons la première exposition de ces faits dans Noll (2). Ils furent adoptés et défendus par Bruke et par Ludwig (3); enfin véritablement formulés par His (4), dans un travail aussi remarquable par l'entente des faits que par leur description rigoureuse.

Ch. Robin donne à ces opinions l'appui de son enseignement.

Mais n'oublions pas que toute idée nouvelle ne fait la plupart du temps que reproduire avec d'autres démonstrations une idée déjà ancienne. La question actuelle en est un curieux exemple. Cooper, Vater, Cheselden, Senac, avaient vu les injections de gélatine colorée passer incolore des artères dans les lymphatiques, et

Cette
n'
pas no

(1) Hoppe, *Archiv für pathol. Anat.*, t. XVI, p. 391. — Hoppe constate qu'en faisant filtrer au travers d'une membrane un liquide artificiellement constitué comme le sérum du sang, le liquide endosmosé contient les mêmes proportions salines et *moins d'albumine* que le liquide primitif.

(2) Ueber den Lymphstrom, etc..... *Zeitschrift für ration. Med.* Bd. 9.

(3) *Lehrbuch der Phys. der Menschen.*

(4) His, Ueber die Wurzeln, *Zeitschrift für wissenschaftliche Zool.* 1862.

Schellamer (1) dit positivement que les lymphatiques rapportent au cœur le sérum du sang qui sort des extrémités artérielles, tandis que les veines y rapportent le sang lui-même.

Substituez aux prétendus vaisseaux séreux la théorie de la filtration, et vous aurez une idée assez exacte des opinions régnantes, qui, je me hâte de le dire, s'appuient aujourd'hui sur des preuves expérimentales.

Si l'on détermine un œdème artificiel sur une partie, par exemple (Ludwig, Ch. Robin), la lèvre supérieure, en serrant fortement une ligature autour du museau d'un animal, la quantité de la lymphe augmente dans la partie ; puis la ligature étant enlevée, elle s'écoule avec abondance au début, et à mesure que cet écoulement a lieu l'œdème s'efface peu à peu. La compression de la carotide (Stadeler) amène toujours une diminution ; la ligature des veines (Weiss), la section du grand sympathique au cou (Ludwig et Tomsa) (2), produisent toujours une augmentation dans la lymphe formée du côté correspondant. Si l'on pratique (Ch. Robin) une fistule lymphatique, au cou sur un cheval, aux environs des mâchoires sur un chien, on voit l'écoulement augmenter par le mouvement, diminuer par le repos. Ainsi le cheval, qui donnait par sa fistule 60 grammes de liquide par heure, en fournit dans le même temps 20 gram. s'il se met à courir ; il s'écoulait par la fistule du chien 3 ou 4 gouttes de lymphe par minute, mais il en sort 8, 10 et même 12, si l'animal se met à mastiquer.

Enfin si l'on ajoute à toutes ces preuves le rapport qui existe entre la richesse des capillaires sanguins et

(1) Schellamer, *De Lymphæ ortu et vasor. lymph. causis.*

(2) Lehrbuch der Phys. des Menschen, t. II.

lymphatiques dans un même organe, on est conduit à reconnaître la valeur de l'hypothèse développée par His, qui assimile le système lymphatique à un vaste appareil de *drainage* (Beaunis) ou de filtration collatérale au système sanguin ; hypothèse à laquelle on ne peut opposer qu'une objection, savoir : comment se fait la circulation en retour, dans les organes jusqu'à présent considérés comme privés de lymphatiques.

Mais ici se présentent deux questions :

1° Comment le sérum du sang sort-il des vaisseaux artériels ?

Noll (*loc. cit.*) répond par ses expériences manométriques et montre que la pression du sang artériel est suffisante pour que cette transsudation ait lieu et que la pression du liquide sanguin est ensuite assez forte pour que le liquide circule au delà dans les parenchymes, poussant de proche en proche les molécules déjà sorties (*vis a tergo*).

2° En second lieu, comment le liquide pénètre-t-il dans les radicules lymphatiques ?

Cette question ne peut embarrasser Ch. Robin, puisque au sortir du vaisseau le sérum est reçu dans le capillaire lymphatique péri-artériel. Elle n'est guère plus difficile à résoudre pour les auteurs qui n'admettent pas une paroi propre aux capillaires lymphatiques, et qui les décrivent surtout comme les interstices microscopiques des organes. Mais elle devient une difficulté pour ceux qui admettent cette paroi, car, selon la remarque de Brucke, la pression qui repousse le liquide du dehors au dedans du vaisseau, refoule en même temps la paroi de ce vaisseau et doit amener dans la circulation lymphatique, à ce niveau, des retards qui ne répondent pas à la rapidité avec laquelle naissent et s'ef-

Mécanisme
de la filtration

font ces œdèmes artificiels dont nous avons déjà parlé.

Des fluides,
différents
du
sang sanguin,
introduisent
aussi
dans les voies
lymphatiques.

Mais les lymphatiques ne reçoivent-ils que le sérum extravasé du sang? Ont-ils aussi leur part dans l'introduction au sein de l'économie des substances venues du dehors et déposées soit à la surface de la peau (*absorption cutanée*), des muqueuses, des séreuses (*absorption dans les cavités closes*); soit dans les interstices des tissus (*absorption interstitielle*), et s'il en est ainsi, quelles sont les limites à cette participation?

Toutes ces questions, qui, d'une manière générale tendent à déterminer le rôle que les veines et les lymphatiques jouent respectivement dans l'absorption et qui sont encore pendantes depuis la découverte du système lymphatique, malgré les efforts d'un grand nombre de physiologistes, ces questions, dis-je, ne seront pas traitées ici, pour cette raison, qu'entrant dans le domaine de la chimie animale et de la nutrition, elles sortent par le fait même de notre sujet.

Au contraire l'introduction des liquides dans les voies lymphatiques doit maintenant, au point de vue *mécanique*, fixer toute notre attention.

Mais
mécanisme
de cette
introduction
est le même,
af un seul cas.

Pour toutes les substances solubles, eau et sels, cette mécanique ne paraît pas différer de celle que nous venons de décrire.

—
Pénétration
de la graisse.

Mais dans l'intestin, la circulation dans les origines des lymphatiques nous offre un phénomène aussi nouveau qu'important. La graisse pénètre dans les chylifères, et l'immense majorité des auteurs (1) s'accorde à penser qu'elle provient de l'acte digestif. Voilà donc un

(1) Voir, plus bas, la théorie de Kuss, sur la formation de la graisse qui pénètre dans la villosité.

corps étranger à l'organisme qui, déposé sur une membrane vivante, arrive dans l'intérieur des vaisseaux.

L'acte de la pénétration sera dès lors bien différent du précédent, à tel point qu'il n'y a lieu de les étudier à côté l'un de l'autre que parce que anatomiquement ces phénomènes se passent dans les origines capillaires du système lymphatique :

Or, pour étudier complètement le mécanisme d'un phénomène dans lequel, l'intestin d'une part, la graisse modifiée de l'autre, sont en présence avant de se pénétrer réciproquement, nous devons jeter un coup d'œil rapide d'abord sur la constitution de l'intestin, ensuite sur les modifications subies par la graisse pendant la digestion.

L'intestin grêle (1) est un conduit membraneux formé de trois tuniques (Ch. Robin). La première, sans importance pour l'intelligence des développements qui suivent, est la membrane séreuse péritonéale.

La seconde tunique est composée par des fibres musculaires lisses, disposées en deux couches, l'une, sous-séreuse longitudinale, l'autre, sous-muqueuse transversale ou circulaire.

La troisième tunique est la muqueuse, membrane pourvue d'une variété prodigieuse de glandes qu'on peut rapporter aux trois variétés admises par Charles Robin :

1^o Glandes folliculeuses (*glandes de Lieberkuhn*) ; glandes acineuses (*glandes de Brunner*) ; glandes sans conduits excréteurs (*follicules clos*, isolés : agminés ou *plaques de Peyer*).

(1) Il ne s'agira ici que de l'intestin grêle, quoique le gros intestin puisse absorber la graisse émulsionnée, rôle qui appartiendrait également à l'estomac, suivant Broggi, Veslingius, Bouisson, Leuret et Lassaigue.

A côté de ces glandes, qui font de la muqueuse intestinale un organe de sécrétion d'une richesse incomparable, on voit une quantité énorme de vaisseaux qui placent cette même muqueuse au premier rang parmi les organes absorbants et qui ont fait dire judicieusement, par une comparaison ingénieuse avec la constitution des végétaux, que là se trouvent véritablement les *racines* de l'animal.

Ces vaisseaux méritent d'être étudiés dans la villosité. Mais nous connaissons déjà la disposition des voies lymphatiques (canal chylifère central terminé en cul-de-sac à 0^{mm},02 du sommet de la villosité), et quant aux vaisseaux sanguins, il nous suffira d'observer qu'ils sont périphériques et placés au-dessous de l'épithélium.

Le tissu propre de la villosité, appendice du chorion muqueux, est formé d'un tissu conjonctif rudimentaire, accompagné de quelques fibres musculaires lisses. Telle est la villosité servant de substratum aux vaisseaux sanguins et lymphatiques. Enfin on trouve à sa surface une couche épithéliale simple, à cellules cylindro-coniques qui adhèrent par leur sommet au tissu propre de la villosité.

éorie
essique
e la
tration
graisse.

Si de l'intestin nous passons à l'aliment déposé à sa surface, nous le voyons au sortir de l'estomac réduit en une bouillie (*chyme*) plus ou moins fluide, au sein de laquelle la graisse, aussitôt émulsionnée par la bile et le suc pancréatique, se trouve divisée en particules d'une finesse extraordinaire. C'est cette masse qui est poussée de proche en proche par les contractions de l'intestin, contractions toujours partielles, et qui, au moyen des fibres circulaires, comprennent successivement entre deux sortes de sphincters la masse alimentaire, en s'appliquant sur elle avec une force qui peut être évaluée à

5 ou 6 centimètres de mercure (J. Bécларd) (1), alors que l'on peut s'assurer expérimentalement que cette pression suffit pour faire pénétrer au travers d'une membrane un liquide gras émulsionné (Liebig). L'émulsion pénétrerait d'autant plus facilement que les liquides pancréatiques et biliaires, répandus par avance sur l'intestin, ont déjà imbibé les couches les plus superficielles de la villosité, en sorte que l'émulsion s'opère dans le tissu même de cette saillie de la muqueuse, en ce moment érigée, et par le flux sanguin et par sa contractilité propre (Gruby et Delafond, Lacauchie).

Bref, dans cette manière de voir toute classique, la graisse émulsionnée est pressée fortement sur la villosité, trouve sur son passage le vaisseau sanguin superficiel, ne peut y pénétrer *à cause de la tension* supérieure du fluide sanguin, et tombe ainsi dans le chylifère central.

Mais nous ne pouvons nous contenter d'un tel aperçu, dont la clarté est ici trompeuse. Car, si nous descendons dans le détail des faits, nous voyons la plupart des auteurs différer beaucoup, les uns interprétant les observations physiologiques dans l'intérêt de la structure qu'ils assignent à la villosité, les autres construisant leur villosité pour faciliter la marche qu'ils supposent à la graisse.

Les plus hardis veulent absolument trouver un passage pour la graisse de la périphérie à son centre. A leur tête, Bruke, Brettauer, Steinach (2), Milne Edwards (3), renouvelant l'opinion déjà formulée en

Théor
de Bru

(1) *Élém. de phys.*

(2) Untersuchungen über das cylinderpithelium der Darm Zotten. Sitzungsbericht der Wiener Akademie; 1857.

(3) *Leçons sur la phys. et l'anat. comp.*, t. V.

d'autres termes par Aselli, Lieberkühn, Hewson, Cruikshank, Hunter, admettent que la cellule épithéliale est ouverte à ses deux extrémités : celle qui regarde l'intestin est fermée par un *bouchon muqueux* qui disparaît au moment de l'introduction de la graisse pour se reformer ensuite ; dans le point opposé, la cellule s'ouvre par plusieurs orifices dans le tissu propre de la villosité.

La graisse, poussée par les contractions intestinales, refoulerait le bouchon muqueux et s'engagerait dans la cellule et de là dans la villosité : celle-ci, plus solide à la circonférence qu'au centre, douée d'ailleurs du mouvement contractile, ou mieux rétractile spécial, se laisse pénétrer dans sa partie centrale, et à mesure que la graisse avance vers le chylifère déjà pourvu de paroi propre, la partie traversée se referme en vertu du pouvoir contractile ou simplement rétractile dont elle est douée.

Il manque à cette théorie d'avoir démontré le bouchon muqueux, les ouvertures de l'épithélium et la consistance inégale du tissu de la villosité.

Les autres observent d'abord exactement les faits (Otto Funke (1), Ch. Robin). Tantôt la villosité dans toutes ses parties est tellement remplie de gouttelettes de graisse qu'elle devient tout à fait opaque, tantôt ces gouttelettes sont disséminées dans toute l'épaisseur de la villosité. Le plus souvent le canal chylifère central est plein, et, autour de lui, dans la villosité, se trouvent disséminées les gouttelettes graisseuses. Funke et Robin sont d'accord pour admettre qu'il y a pénétration au

(1) Bertrage zur *Physiol.*, etc..... ; Zeitschrift für vissenschaft, Zool.; 1856.

travers du tissu de la villosité, sans qu'il y ait, ailleurs qu'au chylifère central, une voie préformée.

Mais tandis que Ch. Robin ne voit dans le passage de la graisse qu'un phénomène analogue à la pénétration d'une fine poussière dans les corps organisés, c'est-à-dire qu'il y a phénomène de *pénétration* et nullement d'*absorption*, Otto Funke rattache le phénomène aux lois de l'endosmose. Pour lui, les corps gras peuvent être absorbés dès qu'ils se liquéfient à la température du corps, et il a institué des expériences pour démontrer que la stéarine pure à 57° ne passe jamais dans l'épithélium, quoiqu'elle soit réduite à une poudre d'une division extrême, tandis que le suif fusible à 39° donne dans les mêmes conditions une injection graisseuse complète des villosités.

Mais, sous peine de ruiner le principe même de l'endosmose, on ne peut raisonnablement admettre que la graisse, *non miscible* à l'eau, puisse s'endosmoser vers les chylifères, et nous partageons d'autant plus volontiers les idées de Ch. Robin (1) que nous avons d'autres exemples du passage des poussières fines de la périphérie du corps dans l'intérieur du système lymphatique : témoin le tatouage, après lequel les molécules colorantes arrivent de proche en proche vers les voies lymphatiques et vont gagner les ganglions, où ils s'accumulent (2).

Enfin, il faut avouer que si les idées contenues dans le mémoire de Recklinghausen (3) sont vérifiées et con-

(1) Cependant quelques points restent inexpliqués dans cette théorie, et l'on ne voit pas si la ressemblance entre des gouttelettes de graisse et une fine poussière organique est fondée de tous points.

(2) Zür Fettresorption; 1862.

(3) Voir, plus loin, *Circulation dans les glandes lymphatiques*.

Théo
de Ch. F.

Théo
de Fu

firmées, le passage des molécules solides dans le système lymphatique n'aura même plus besoin de perforer les réseaux, puisque les orifices signalés par cet observateur, renouvelant l'hypothèse des bouches absorbantes, y conduisent directement.

Mais voici une nouvelle théorie sur la présence de la graisse dans la villosité. Jusqu'à présent la graisse vient pour nous de l'extérieur et elle marche de dehors au dedans par pénétration (Ch. Robin), ou par absorption (Otto Funke), ou par des conduits propres à la villosité (Bruke).

Pour Goodsir (1), la difficulté qui a tant embarrassé les physiologistes et les divise encore, cette difficulté n'existe pas, car pour lui la graisse se forme dans la villosité elle-même.

pothèses
Kuss.

Kuss (2) n'est pas aussi affirmatif et se fonde d'ailleurs sur des expériences très-curieuses avant de rien avancer. Si on injecte du chyme stomacal filtré, c'est-à-dire dépourvu, de graisse dans l'intestin d'un animal qui vient de mourir (l'expérience a été répétée sur un supplicié demi-heure après la mort), on voit les cellules épithéliales devenir opaques et se charger de granulations graisseuses. Le même phénomène se produit avec le suc gastrique pur. De plus, dans l'amaigrissement, les cellules adipeuses, entourées d'un réseau spécial de capillaires sanguins, disparaissent peu à peu; il n'y a pas là de lymphatiques: les vaisseaux sanguins peuvent donc seuls être l'agent de cette résorption. De tous ces faits résulte pour Kuss l'hypothèse suivante:

« La présence de la graisse dans la villosité est peut-

(1) *Struct. and fonction of the intestinal villi*; Édimbourg, 1842.

(2) Thèse; Strasbourg, 1854.

« être un phénomène complexe dans lequel il se passe
« une réaction inconnue entre les liquides qui se trou-
« vent en présence dans l'intestin et dans la villosité,
« ou bien les chylifères dans la villosité constitueraient
« un appareil de dérivation pour la graisse contenue dans
« les vaisseaux sanguins, ces derniers déposant à tout
« instant dans le lymphatique central la graisse alimen-
« taire dont ils viennent de se charger. » (Beaunis, thèse
citée).

Certainement il y a là plus qu'une vue ingénieuse ;
il y a des expériences dont il faut tenir compte , mais
elles ne sont ni assez nombreuses ni assez complètes
pour entraîner la conviction. Cette réserve nous paraît
nécessaire en présence d'une doctrine qui porte une
aussi grave atteinte aux théories de la digestion et de
l'absorption intestinales.

Nous pouvons étudier maintenant la circulation de
ce liquide qui a pénétré, lymphé ou chyle, dans les ca-
pillaires du système.

Examinons d'abord les causes et ensuite les phéno-
mènes proprement dits de cette progression. Or, il n'est
pas douteux que la première et la plus importante de
ces causes ne soit ce que l'on appelle assez vaguement
la *Vis a tergo*, qu'on pourrait définir l'application inces-
sante des mêmes forces aux origines du système.

A tout instant, une molécule liquide extérieure au
lymphatique va prendre place dans son intérieur ; elle
n'y parvient qu'en poussant au devant d'elle la molécule
précédente, comme elle va être à son tour poussée en
avant par la molécule suivante ; cette poussée se propage
donc de proche en proche des radicules vers les troncs
elle est continue, donc l'écoulement sera aussi con-
tinu ; son point de départ en tout temps se trouve dans

Circul
de la L
et du c
Car
essen
Vis à

la pression du sang artériel au niveau des capillaires. Accidentellement et seulement au niveau de l'intestin, cette force initiale se trouve compliquée : 1° d'un acte musculaire de l'intestin, qui se contracte, et de la villosité qui s'érige ; 2° du passage par *pénétration* (Ch. Robin) de la graisse au travers de la villosité.

Telle est la *Vis a tergo*, donnant ainsi le branle à toute la masse liquide et la précipitant lentement, mais sûrement, vers les embouchures terminales des lymphatiques dans le système veineux.

Rôle
valvules.
Ainsi la *direction* du courant est déjà formellement indiquée des capillaires vers les troncs, mais elle se trouve assurée par la présence des *valvules*. On comprend, en effet, qu'une foule de circonstances, la pesanteur, les pressions de toute espèce, auraient pu troubler à chaque instant le sens du courant ; mais ces replis se redressent à tout effet rétrograde du liquide, forment, en s'adossant deux à deux, une barrière horizontale inflexible, et c'est alors qu'une cause de perversion ou d'arrêt dans le courant devient une cause d'accélération.

Causes
accessoires
du cours
de la Lymphe
du Chyle.
Étudions plus spécialement les causes, désormais *accessoires*, qui accélèrent ou retardent le cours de la lymphe et du chyle.

—
Extérieures
aux vaisseaux
lymphatiques.
On peut les diviser naturellement en deux espèces : les unes sont extérieures et comme étrangères aux vaisseaux lymphatiques ;

Les autres sont inhérentes aux lymphatiques eux-mêmes.

Dans les premières nous signalerons, comme la plus importante, l'influence de la circulation sanguine.

En effet, d'une manière générale, les causes mécaniques du cours du sang doivent aussi retentir sur celui

de la lymphe. Cette influence est immédiate ou secondaire.

A l'extrémité *périphérique* du trajet circulatoire, la pression du sang dans les *capillaires artériels* donne *immédiatement* l'impulsion à la lymphe : c'est ce qui a été dit plus haut (expériences de MM. Ludwig, Ch. Robin, Stadeler), et nous n'avons pas à y revenir.

A l'extrémité *centrale* du trajet circulatoire, les forces qui poussent le sang dans les *gros troncs veineux* agissent *consécutivement* sur la circulation de la lymphe.

Nous sommes ainsi conduit à étudier l'influence des *mouvements respiratoires* en ce qui touche à notre sujet.

Influen
des mouve
respirato

Le sang des gros troncs veineux qui avoisinent le thorax est attiré vers la poitrine dans chaque inspiration : de là appel de la lymphe vers la cavité des veines sous-clavières pour combler en quelque sorte le vide qui tend à se produire, tandis que les gros troncs lymphatiques sont en même temps comprimés dans l'abdomen par l'abaissement du diaphragme refoulant la masse des viscères. Ainsi, *a priori*, tout appelle la lymphe dans la poitrine pendant l'inspiration.

Dans l'expiration un phénomène inverse va se produire : le redressement du diaphragme, la tendance à l'engorgement des gros troncs veineux suppriment déjà l'appel de la lymphe dans la poitrine, et l'embouchure du canal thoracique se trouve en outre mécaniquement fermée par le redressement de sa valvule sous l'effort rétrograde du sang veineux. Les expériences manométriques de Noll, Weiss (1), ont confirmé ces données théoriques. Pendant l'expiration ou les efforts, le liquide qui s'é-

(1) *Loc. cit.*

chappe des fistules lymphatiques sort en forme de jet. Dans l'inspiration, le jet diminue, mais le courant est plus rapide.

Influence
contractions
vasculaires.

Les pressions de toutes sortes, et particulièrement la contraction des muscles voisins des troncs lymphatiques, constituent une cause d'impulsion, extérieure aux vaisseaux comme la première; ces pressions agissent évidemment en favorisant le cours de la lymphe dans le sens déterminé par les valvules.

2^o Causes
accessoiries
inhérentes
aux vaisseaux
aux glandes.

Examinons maintenant la deuxième série des causes *accessoiries* du cours du chyle et de la lymphe : nous savons qu'elles sont inhérentes aux vaisseaux.

Ils sont élastiques, et par conséquent rétractiles (voir page 30); ils reviennent sur eux-mêmes lorsqu'ils ont été passagèrement et modérément distendus. Mais Noll (1) a évidemment exagéré lorsqu'il ne veut reconnaître aux lymphatiques d'autres propriétés que l'élasticité.

Contractilité
des vaisseaux
des glandes.

La vérité est qu'ils sont aussi *contractiles*; la structure le fait déjà prévoir, et les expériences les plus concluantes viennent le démontrer. Si on expose à l'air les chylifères pendant la digestion (Haller (2), Lauth (3), Fohmann (4), Bruke) (5), ils se resserrent peu à peu et finissent par se vider complètement. Le canal thoracique, au contact de l'air, perd environ la moitié de son calibre. On a d'ailleurs obtenu directement des contrac-

(1) Noll, Ueber. Den Lymphstrom in den lymphgefasse, etc.... Zeitschrift für, *Ratio. medic.* Bd IX, p. 63 et suiv.

(2) Elem. phys., t. VII, p. 227.

(3) Thèse; Strasbourg, p. 62.

(4) Anatomische untersuchungen, Ueber die Saugarden, p. 33.

(5) Die Darmschleimhaut und ihre resorbirendes Gefasssystem; Vienn. Woschenschr, n^{os} 24, 25, 28 et 29.

tions faibles de ce conduit en le galvanisant (Kölliker, Virchow) (1) chez les suppliciés. Colin (2) a vu sur le bœuf des contractions rythmiques dans les vaisseaux lymphatiques du mésentère. En liant un gros tronc lymphatique (Tiedmann, Gmelin) (3), la lymphe s'amasse au-dessous et sort en jet quand on pique le vaisseau. On comprend bien d'ailleurs le rôle de la contractilité : le liquide intra-vasculaire, comprimé circulairement dans une section donnée du vaisseau, s'écoule vers les troncs, arrêté qu'il est par les valvules dans le sens de la périphérie.

Quant à l'interposition des glandes lymphatiques, elle est évidemment une cause de *retard* au même titre qu'une succession de veines portes, car les vaisseaux, nous le savons, se divisent dans ces glandes en réseaux capillaires d'où partent de nouveaux troncs. Néanmoins, les obstacles apportés au cours de la lymphe sont probablement compensés en partie par les contractions lentes de la glande, dans le stroma de laquelle nous avons constaté des fibres musculaires lisses.

Cependant, malgré leur intervention, il n'en est pas moins vrai que le cours de la lymphe doit se trouver singulièrement ralenti à ce niveau, et rien n'est mieux fait qu'une telle disposition pour démontrer l'influence du trop-plein ou de la *Vis a tergo*.

Aidée de la contraction lente ou de l'élasticité des vaisseaux, cette force, comme on l'a dit avec raison

(1) Ueber einige and der Leiche eines Hingerichteten.... (Verhandlungen der *Phys. med. Gesellschaft* in Würzburg, t. I, p. 850).

(2) *Rech. expérim. sur les fonct. du syst. lymph.*, mémoire manuscrit dans les leçons de physique de Milne Edwards, t. IV.

(3) *Recherches sur la route que prennent diverses substances pour passer de l'estomac dans le sang*; Paris, 1821.

(Ch. Robin) (1), est véritablement la cause fondamentale de la progression des fluides dans tous les canaux centripètes.

convergence
des radicules
des troncs.

Nous verrons, au contraire, une condition d'*accélération* dans la grande étendue des radicules lymphatiques comparée à l'exiguïté des troncs de terminaison. Mais il me paraît impossible de dire dans quelle mesure le cours du chyle se trouve favorisé par là.

Après avoir ainsi analysé les influences diverses qui agissent sur le cours de la lymphe et du chyle, il est bon de présenter un résumé dans l'ordre classique des causes qui précipitent et de celles qui retardent le cours de la lymphe.

Les premières sont :

L'inspiration ;

Les pressions musculaires,

La contractilité des vaisseaux ;

La convergence des radicules vers les troncs.

Les secondes sont :

L'expiration ;

Les frottements ;

L'interposition des ganglions.

La pesanteur peut agir indifféremment dans l'un ou l'autre sens.

Observons de nouveau que la *Vis a tergo*, toujours prépondérante, survit à des accélérations ou à des retards passagers, et finalement surmonte tous les obstacles.

Description
générale de la
circulation
dans

Cela posé, nous pouvons donner un tableau général du cours de la lymphe et du chyle dans les vaisseaux et les glandes.

des vaisseaux
les glandes
lymphatiques.

Les fluides lymphatiques déposés dans les radicules se

(1) Thèse ; Zoologie ; 1847.

rassemblent par mille petites rigoles dans des canaux plus volumineux qui se rendent bientôt dans les ganglions. Les leucocytes marchent lentement, adhèrent facilement aux parois des vaisseaux. Arrivés dans les ganglions, le liquide se porte au travers de la couche corticale et de la médullaire, des vaisseaux afférents aux efférents, et comme il y a pour ce liquide une voie plus ouverte, plus facile que l'autre, ils la suivent de préférence (*Sinus lymphatique*) (1). Mais ils peuvent en même temps pénétrer la *pulpe centrale* plus difficilement, il est vrai, et partant plus rarement. Cela tient d'abord à la finesse plus grande du *Reticulum*, à l'abondance des leucocytes en ce point et surtout (Teichmann) à la prépondérance des capillaires artériels : d'où pression plus forte à ce niveau, et par suite enfin tendance du courant à se porter vers le Sinus lymphatique, où cette pression est naturellement moindre.

Les mêmes phénomènes se reproduisent à chaque ganglion, et d'ailleurs le cours de la lymphe subit des accélérations ou des retards temporaires que tout le monde peut se figurer.

Quant au chyle, après avoir pénétré dans le centre de la villosité, il gagne lentement le réseau muqueux superficiel de Teichmann, où il se mêle avec le contenu des chylofères voisins. Le liquide, abandonnant la muqueuse, traverse successivement le réseau sous-muqueux, puis le réseau intermusculaire d'Auerbach (sous-séreux des auteurs), et gagne enfin les replis du mésentère sur la paroi duquel les vaisseaux se dessinent en blanc. Enfin, de ganglion en ganglion le liquide

(1) On sait que pour Ch. Robin la voie lymphatique est nécessairement extérieure aux vésicules closes (pulpe centrale des auteurs).

vient se mélanger à la lymphe dans le réservoir de Pecquet.

A ce niveau l'influence des mouvements respiratoires se fait déjà sentir, et la rapidité du courant acquiert peu à peu son maximum d'intensité. Enfin tout le fluide recueilli dans toute l'étendue de ce vaste système se jette dans les veines sous-clavières dans un point très-rapproché du cœur, en dehors de toute communication avec le sang de la veine cave inférieure.

Par conséquent il n'est pas possible de voir le chyle conduit aux reins par le reflux intermittent qui a lieu dans ce tronc veineux, lequel joue, comme on sait, le rôle de veine porte relativement à l'appareil de l'urination (Ch. Robin).

Passons en revue quelques phénomènes bien étudiés de la circulation de la lymphe.

Vitesse
du courant
lymphatique.

La vitesse moyenne du courant a été évaluée, par Bécclard (1) à 24,2 centimètres par seconde ; par Weiss (2), à 4 millimètres par seconde ; par Béraud et Ch. Robin (3), à 12 centimètres par seconde, ou 7 mètres environ par minute. Ce dernier chiffre, bien différent du premier, s'applique, il est vrai, au cours du chyle.

Nous trouvons dans Ludwig (4) l'explication de résultats aussi variables.

Il a constaté, en effet, que la vitesse du courant change d'une expérience à l'autre, les conditions restant en apparence les mêmes.

Quantité
de lymphe
circulation.

La quantité de lymphe fournie dans les 24 heures,

(1) Bécclard, *Phys. hum.*

(2) Experimentelle untersuchungen. etc.

(3) Physiologie hum, 1836.

(4) Lehrbuch der Phys. des Menschen; Bd. II.

sans être constante, est toujours très-considérable, et, d'après les recherches de Bidder et Schmidt (1), Krause (2), Weiss (3), elle atteint à peu près le cinquième du poids du corps.

Colin (4) établit une fistule sur le canal thoracique du cheval et retire 11 1/2 kilog. de lymphe en douze heures ; sur une vache, 95 kilog. en vingt-quatre heures.

Quelques observations pathologiques démontrent aussi l'abondance de cet écoulement. Sur un petit garçon, Assalini recueillit 5 livres de lymphe en trois jours. Une femme citée par Desjardins (5) en perdit 2,880 grammes en vingt-quatre heures ; quand l'écoulement se faisait régulièrement, elle perdait 120 grammes par heure. Ce qu'il y a d'intéressant à noter, c'est que la malade pouvait arrêter volontairement ce flux en fléchissant fortement la cuisse sur le tronc.

Pendant la digestion, la quantité de lymphe diminue dans les capillaires généraux (Collard de Martigny) (6) ; probablement, d'après la théorie à laquelle nous nous sommes arrêtés, parce que à ce moment l'afflux sanguin décroît aussi dans les capillaires généraux sanguins correspondants.

La quantité de chyle versée dans le sang par le canal thoracique est plus abondante durant la période diges-

(1) Versuche zur Bestimmung der Chylusmenge, etc..... Muller's, *Archiv.*, 1845.

(2) Zur Phys. der Lymphe, *Zeitschrift fur, Ratio. médiz.*, p. 148 ; 1855.

(3) Experimentelle untersuchungen über den lymphstrom, 1861.

(4) *Physiol. expérim.*

(5) *Gaz. méd.* ; Paris, 1855.

(6) *Recherches expérimentales sur les effets de l'abstinence, sur la composition et la quantité du sang et de la lymphe* (*Journ. phys.*, Magendie, t. VII, p. 152).

tive; elle augmente jusqu'à 7 heures après l'ingestion des aliments (Dalton) (1), pour cesser sensiblement après 18 heures.

Pendant l'abstinence observée chez des chiens (Collard de Martigny), cette quantité augmente jusqu'au douzième jour, et la lymphe, devenue plus consistante, perd sa transparence et prend une odeur très-forte propre à l'animal (Breschet) (2).

CHAPITRE III.

SYSTÈME LYMPHATIQUE DANS LA SÉRIE ANIMALE.

Anatomie
des vaisseaux
des glandes.

Nous avons vu que le système lymphatique est un appareil d'un perfectionnement élevé : aussi n'en trouve-t-on pas la trace aux degrés inférieurs de l'échelle animale.

Invertébrés.

Chez les animaux privés de tube digestif, comme les amibes, certains infusoires, l'absorption est directe. Les substances nutritives pénètrent le corps de l'animal sans subir d'élaboration préliminaire, et on peut dire que tout point du corps est apte à l'absorption.

Chez d'autres animaux plus élevés et pourvus d'un tube digestif à une seule ouverture, la cavité viscérale sert plus particulièrement à l'absorption, et alors on voit cette cavité se cloisonner de plus en plus comme chez les actinies.

Enfin lorsque le tube digestif, entièrement constitué, est pourvu d'un anus, on voit les prolongements rami-

(1) *A treatise on human phys.*; Philadelphia, 1861.

(2) Thèse, 1836.

fiés qui composent l'appareil gastro-vasculaire, établir des communications nombreuses et prolongées entre la cavité viscérale et les culs-de-sac glandulaires où séjournent les aliments.

C'est là ce qui constitue le phlébentérisme qui serait, d'après les vues ingénieuses de Quatrefages (1), l'origine du système lymphatique. Il regarde surtout comme appartenant à ce système, les conduits vasculariformes qui portent le fluide cavitaire dans les appendices respiratoires des branchellions. On a même voulu voir, en poussant plus loin la comparaison, l'analogue du chyle dans le liquide de la cavité viscérale. Quoi qu'il en soit, il y a loin de là à un système de vaisseaux lymphatiques.

Certains auteurs, Delle Chiaje, Carus (2) entre autres, ont voulu voir dans les tubes aquifères de quelques gastéropodes et acéphales, les vestiges d'un système lymphatique; mais aujourd'hui il est bien établi que ces organes servent à la respiration.

Il faut remonter la série jusqu'aux vertébrés, pour trouver un appareil qui mérite véritablement ce nom; et parmi les vertébrés, c'est la grenouille dont le système lymphatique se rapproche le plus de l'appareil irrigatoire des invertébrés. Chez elle point de vaisseaux proprement dits; mais un système de lacunes, de méats, communiquant tous les uns avec les autres et répandus partout le corps entre la peau et les muscles, autour des veines périphériques et des vaisseaux de l'intestin. Ces canaux engainant les vaisseaux sanguins ne sont pas une

Rept

Gai
lymph
aut
des vai
sang

(1) *Études sur les types inférieurs des annelés*, Annales des scienc. natur., 1852.

(2) *Anat. compar.*

Labéda.

des particularités les moins importantes du système lymphatique de la grenouille : c'est Rusconi (1) qui le premier l'a signalée. De nombreuses brides cloisonnent ces conduits excentriques et les attachent au vaisseau qu'ils entourent. Pourtant on n'a pas trouvé de vaisseaux bien distincts. Les recherches de Panizza à cet égard ont été vaines ; mais les réseaux intercellulaires les remplacent ; Muller les a trouvés remplis d'un liquide ayant tous les caractères de la lymphe, et les a désignés sous le nom d'*espaces lymphatiques*.

Des cavités plus vastes, des sortes de réservoirs se montrent en différents points de ces réseaux lymphatiques. Les unes ont des parois simplement membraneuses : ce sont les *citernes*. Il y en a deux principales :

L'une supérieure, bien décrite surtout par Ch. Robin, loge l'œsophage dans son intérieur et lui forme un conduit concentrique ; elle reçoit les conduits venant de l'estomac ;

L'autre, plus considérable, est destinée spécialement à la position inférieure du tube digestif. Elle occupe le devant de la colonne vertébrale, depuis le cloaque jusqu'à la tête. Elle loge l'aorte et la veine cave, et reçoit les conduits des intestins et l'appareil génital (Ludwig.) (2).

La seconde espèce de réservoirs est la plus intéressante ; elle se distingue de la précédente par la présence de fibres musculaires qui la rendent éminemment contractile, ce sont les *cœurs lymphatiques*, découverts par Müller en 1833. Il en existe quatre : les deux supérieurs, dits cervicaux, situés dans la région scapulo-humérale,

Cœurs
lymphatiques.

(1) *Obs. sur les vaiss. lymph. de la salamandre et de la grenouille. Ann. des scienc. natur., 1841.*

(2) *Lehrbuch der Histologie.*

reçoivent les conduits de l'aisselle et débouchent dans les jugulaires; les deux inférieurs occupent la partie antérieure et dorsale des cuisses. Ils reçoivent la lymphe des membres postérieurs et des régions lombaires; ils sont munis de valvules à leurs embouchures et communiquent avec les veines voisines, comme le prouvent les injections.

Ces cœurs sont des parois formées de fibres musculaires striées. Leurs battements, au nombre de 60 à 150 pulsations par minute, sont visibles à l'œil nu sous la peau des cuisses. Ils ne sont synchroniques ni avec les mouvements respiratoires, ni avec les battements du cœur.

Chez les salamandres, on voit un commencement de perfectionnement. La plus grande partie du réservoir prédorsal devient tubiforme.

La disposition générale du système lymphatique est du reste à peu près la même que chez la grenouille, dans les autres ordres des Reptiles.

Dans la classe des Poissons, le perfectionnement se manifeste par une distinction plus nette du système lacunaire et par la présence de tubes qui ressemblent bien davantage à des vaisseaux.

Le système est formé de deux portions : l'une pour les vicères abdominaux et l'autre destinée à la peau, aux muscles, aux organes extérieurs.

La nature de ces conduits n'est pas cependant établie encore d'une manière bien positive, ainsi Ch. Robin (1) a trouvé du sang dans le vaisseau latéral chez les raies et les squales; aussi le regarde-t-il comme un vaisseau veineux. On s'accorde généralement à reconnaître trois

(1) *Compte rendu de l'Institut*, 1846.

vaisseaux sous-cutanés ventraux, un médian et deux latéraux. Trois réservoirs sont situés l'un en avant, l'autre en arrière, à la base de la nageoire caudale, aux points de jonction des vaisseaux latéraux. Quelquefois ces sinus sont contractiles, par exemple chez l'anguille, où les battements du cœur sont visibles à travers la peau

Les lymphatiques viscéraux sont nombreux et vont se jeter dans les sinus précédents. Ils forment de riches réseaux en lacis sur les parois de l'estomac et de l'intestin.

Ils gagnent des troncs longitudinaux, qui s'ouvrent antérieurement dans les sinus scapulaires.

Chez les plagiostomes, ils présentent une disposition particulière, ils engainent les vaisseaux comme chez les batraciens; chez eux il n'y a pas de valvules dans l'intérieur de ces vaisseaux, excepté aux points de réunion avec le système veineux.

Chez les poissons il n'y a pas de ganglions; cependant les tissus mous et blanchâtres, qu'on trouve dans l'œsophage des raies, dans l'orbite de la chimère, l'organe épigonal du péritoine des raies, la masse lobée du cœur de l'esturgeon, ont été regardés par Leydig comme étant des ganglions.

seaux.

L'appareil lymphatique devient plus distinct dans la classe des Oiseaux. Les valvules, les glandes lymphatiques, dont il existe à peine des vestiges dans les classes précédentes, se multiplient sur le trajet des canaux, qui prennent eux-mêmes des formes et des limites mieux accusées. On constate encore, à la partie inférieure du réservoir prévertébral ou de Pecquet, l'existence de

cœurs lymphatiques ; mais ils ne sont plus contractiles, ou du moins ils ne sont plus le siège de battements rythmiques.

L'espèce de gaine lymphatique qui entoure l'aorte des reptiles se réduit, chez les oiseaux, à deux troncs lymphatiques, véritables canaux thoraciques qui rampent parallèlement à l'aorte et se terminent dans les sous-clavières.

Enfin, ce n'est plus seulement au voisinage du cœur que la lymphe se déverse dans le torrent circulatoire ; de nombreuses anastomoses existent entre les plexus aortiques et les branches de la veine porte, ainsi qu'entre les lymphatiques du bassin et les veines de la région caudale.

La connaissance de ces détails anatomiques permet d'exposer le peu que l'on sait de la circulation de la lymphe, dans les classes zoologiques dont nous venons de parler.

Réduit à des oscillations indéterminées dans les animaux rayonnés, à peu près inconnu dans le reste des invertébrés, le cours de la lymphe ne peut commencer à être décrit que chez les Batraciens et les Poissons.

Dans ces derniers animaux on ne peut pas dire que la lymphe circule dans des canaux limités : elle se fraie en quelque sorte un passage à travers les interstices cellulaires des tissus (espaces lymphatiques de Müller), qu'elle écarte et refoule de proche en proche pour arriver de lacune en lacune jusqu'aux réservoirs qui occupent les parties centrales de l'animal.

Chez les Poissons, il faut observer que le point où les chylofères viennent s'aboucher dans la veine cave inférieure est toujours au-dessus de l'appareil porte rénal qui, chez ces animaux, existe distinctement (Ch. Robin).

Co
du f
lymph
dan
série a

Chez les oiseaux, la circulation de la lymphe ne présente rien de spécial, si ce n'est qu'elle est encore chez quelques-uns d'entre eux (casoar, autruche, quelques palmipèdes) soumise à la contraction des cœurs lymphatiques.

Chez les mammifères, le cours de la lymphe est semblable à celui que l'on observe chez l'homme.

CONCLUSION.

J'ai essayé de présenter sur le système lymphatique un exposé complet des faits et des doctrines; je n'ai donc pas à proposer ici des conclusions qui me soient particulières. Toutefois, au moment de terminer ce travail, il me paraît nécessaire de résumer, dans les proportions suivantes, l'opinion à laquelle je me suis arrêté.

1° Les vaisseaux lymphatiques naissent dans la trame des organes par des radicules microscopiques, privées de valvules, closes de toute part, ayant des parois propres, qui sont formées d'une membrane homogène. Les radicules lymphatiques s'appliquent étroitement sur les capillaires artériels en forme de gaine plus ou moins complète; elles ont donc, comme ces capillaires eux-mêmes, la figure d'un réseau. — Une exception, sans doute liée au mécanisme de la pénétration de la graisse, s'observe dans les villosités de l'intestin, où le chylofère, bien distinct des capillaires sanguins, occupe le centre de la villosité.

Les troncs lymphatiques sont munis de valvules et sont constitués par trois tuniques: l'une interne ou épithéliale; l'autre, moyenne, celluleuse et élastique; la troisième, externe, celluleuse et musculaire.

2° Les glandes lymphatiques représentent des amas de

follicules clos, déposés dans un stroma cellulaire et en rapport, comme partout ailleurs, avec de nombreux vaisseaux sanguins ramifiés à la fois dans leur intérieur et sur leur enveloppe. Mais la lymphe, apportée par les vaisseaux afférents, reprise par les vaisseaux efférents, circule autour des follicules (*sinus lymphatique*); c'est là précisément ce qu'il y a de spécial aux follicules clos des glandes lymphatiques; c'est là qu'est le nœud et la clef de la structure si compliquée, si longtemps méconnue de ces glandes.

3° La circulation du chyle et de la lymphe trouve sa cause première et spéciale dans le trop plein (*vis à tergo*), et ressemble à celle de la veine porte. En effet, tout vaisseau considéré dans ce système, traverse au moins un ganglion et, dès lors, se trouve compris entre deux ordres de vaisseaux capillaires.

Mais la disposition anatomique est ici comme toujours, en corrélation étroite avec le rôle physiologique. Et, en effet, si nous cherchons pour le système lymphatique une place *naturelle*, nous la trouvons à côté des Appareils Portes.

La conception physiologique des Appareils Portes appartient à Ch. Robin : « Il y a, dit l'auteur (1), une « *veine porte* pour chaque fonction nutritive et non pas « seulement pour la digestion : chacune présente à son « tour comme annexe, une des glandes vasculaires ou « sans conduit excréteur qui, jusqu'à présent, n'ont été « rattachées à rien. »

Nous ne saurions poursuivre les développements consacrés par Ch. Robin à cette théorie aussi large que hardie ; mais nous en adoptons toutes les conclusions.

(1) *Tableaux d'anatomie*, 1850.

Par conséquent, de même qu'à la fonction de digestion correspond l'appareil *Porte intestinal* avec la *Rate* pour annexe ; à la fonction d'urination, l'appareil *Porte rénal* avec les *Capsules Surrénales* pour annexes ; à la fonction de respiration l'appareil *Porte pulmonaire* avec la *Thyroïde et le Thymus* pour annexes ;

De même, les Glandes lymphatiques sont les *glandes vasculaires*, et l'ensemble des Vaisseaux lymphatiques, l'*appareil Porte* destinés à la fonction de circulation.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Vue générale du système lymphatique	5
Historique	6
Division du sujet	9
CHAP. I ^{er} . ANATOMIE GÉNÉRALE DU SYSTÈME LYMPHATIQUE. . . .	10
§ 1 Description succincte des glandes lymphatiques	10
§ 2 Origine des vaisseaux lymphatiques	17
§ 3 Structure des vaisseaux lymphatiques.	29
§ 4 Structure des glandes lymphatiques.	32
§ 5 Développements	37
CHAP. II. COURS DU CHYLE ET DE LA LYMPHE.	45
CHAP. III. SYSTÈME LYMPHATIQUE DANS LA SÉRIE ANIMALE. . . .	68
CONCLUSION	75

SYSTÈME LYMPHATIQUE

COURS

DU CHYLE ET DE LA LYMPHE

Bouvier

SYSTÈME LYMPHATIQUE

COEUR

DE CHAQUE UN DES CÔTÉS

Je soussigné